विद्या–ग्रंथावळी.

अंक १.

निरिंद्रिय रसायन शास्त्र.

(लघु पुस्तक.)

डाह्याभाई पीतांबरदास देरासरी.

राजकोटनी काठीआवाड ट्रेनिग कोलेजना

रसायण शास्त्र, भूस्तर विद्या, भूतळ-

विद्या इ. इ. ना शिक्षक.

अमदावाद.

कारंजमां "गुजरात गेझेट" छापखानामा

पंड्या. छगनलाल गीरधरलाले छाप्युं.

मूल्य. ०–८–०

TO,

EDWARD GILES Esquire

M. A.

&c. &c. &c.

as

a slight but sincere token

of

heart-felt gratitude and respect,

by

his most obedient servant

The writer.

માયાળુ માનવંત સાહેબ

શ્રી

એડવર્ડ જાઇલ્સ ઇસ્કવાયર. એમ એ.

ઇ. ઇ. ઇ.

એઓને,

ઘણા માન અને આભારની અંતરની લાગણીના અલ્પ પણ અકૃત્રિમ સંભારણા તરીકે આ લઘુ પુસ્તક સવિનય અર્પણ કરવામાં આવ્યું છે

કર્ત્તા તરફથી.



પ્રસ્તાવના.

વિદ્યા (Science) યૂરોપ અને અમેરિકાના અભ્યૂદયનું મુખ્ય કારણ છે. આપણા દેશના ઉદય સારૂ આપણે પણ એ મહાન દેવીની ઉપાસના કરતાં શિખવાની જરૂર છે. એ અગત્ય લોક સમગ્રના સમજવામાં જલદી આવે તેમ વધારે સારૂં. વિદ્યાનો અભ્યાસ કરવાની મોટી મોટી શાળાઓ અને પાઠશાળાઓ સ્થપાય, ત્યાં અનેક વિદ્યાર્થીઓ તેનો લાભ લે, અને હાલ સુધરેલા દેશોમાં જેમ દરેક ધંધામાં, દરેક બાબતમાં વિદ્યાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, તેમ આપણા દેશમાં પણ થાય, એવી ઇચ્છા દેશના દરેક શુભેચ્છકની હોવી જોઇએ.

વિદ્યાનો એવો પ્રસાર થવાને તેના જુદા જુદા વિષયના અનેક ગ્રંથો આપણી ભાષામાં લખાવા જોઇએ છીએ. ઈંગ્રેજી ભાષામાં એવા નાના અને મ્હોટા ઘણા ગ્રંથો છે. આ સ્વલ્પ પ્રયાસ આપણી ભાષામાં એવા ગ્રંથનો વધારો ઉદ્દેશીને કર્યો છે. વિદ્યાના વિષયોની એક ગ્રંથાવળી લખવાનો મહારો વિચાર છે તેનો આ રસાયન શાસ્ત્રથી આરંભ કર્યો છે. આવા આવા બીજા નાના ગ્રંથો લખવાનો વિચાર પરિપૂર્ણ થવો એ ઈશ્વરેચ્છા ઉપર આધાર રાખે છે.

કાઠીઆવાડ ટ્રેનિંગ કોલેજ
રાજકોટ.
જુન ૧૮૮૮

ડા. પી. દેરાસરી.

निरिंद्रेय

रसायन शास्त्र.

ભાગ ૧ લો.

પ્રકરણ ૧ લું.

૧. જે જૂદા જૂદા પદાર્થના પૃથ્વી, હવા, અને સમુદ્ર તેમજ પ્રાણી અને વનસ્પતિ બન્યાં છે તેના પ્રકાર ને ગુણ **रसायनशास्त्र** શીખવે છે.

૨. તેમજ આ પદાર્થમાં નિરંતર જે જે, અને જે જે નિયમને અનુસરીને ફેરફાર થયા જાય છે તે પણ આપણે આ શાસ્ત્રથી જાણીએ છીએ.

૩. સઘળા **पदार्थ** (આ શબ્દ અવકાશમાં જેને કંઇ પણ સીમા છે તેને માટે વાપર્યો છે=જે કાંઈ પણ જગા રોકે છે. ભૂમિતિમાં આકૃતિની વ્યાખ્યા જોડે સરખાવો) જે નાની નાની કરચોના થએલા છે, એ નાની કરચોને **परमाणु** એ નામ આપ્યું છે. આ કરચો પરસ્પરના ×આકર્ષણને લીધે જોડાએલી છે. પરમાણુ એ દરેક પદાર્થ-

---

× આકર્ષણ જૂદી જાદી જાતના હોય છે.

૧. સંબંધાકર્ષણ.

નો નાનામાં નાનો ને અવિભાજ્ય ભાગ છે, ને રસાયનીક સંયોગમાં એનાથી નાનો ભાગ થઇ શકતોજ નથી. પરમાણુ એકલું રહી શકતું નથી, પણ પોતાની જાતનાજ બીજા પરમાણુ જોડે નિરંતર મળેલું રહે છે. આવાં જોડકાં માત્ર બે પરમાણુનાંજ નહિ, પણ ત્રણ, ચાર, અને વખતે વધારે પરમાણુનાંએ હોય છે.

૪. આવાં પરમાણુનાં ઝુમખાંને **अणु** કહે છે.

૫. જે આકર્ષણ શક્તિથી એકજ પદાર્થના પરમાણુ એક બીજાની જોડે જોડાઇ રહે છે, ને જ્યારે જે ગુણ પરમાણુમાં હોય છે તેજ ગુણ બધા જથામાં પણ રહે છે ત્યારે તે આકર્ષણને **संबंधाकर्षण** કહે છે—પાણી, તેલ, અને પારાનાં બબે ટીપાં જો પાસ પાસે લાવીશું તો એક થઇ જશે. પરંતુ આ ત્રણ પદાર્થોને એકઠા કરીને ગમે તેટલા હલાવીને મેળવીશું તો પણ જ્યાં હલાવતા બંધ પડયા કે તે છૂટાં થઇ જશે. આજ આકર્ષણને લીધે પાણીનું અને પારાનું ટીપું હમેશાં ગોળાકાર હોય છે. આને લીધેજ જો બે કાચની વચ્ચે પારો મૂકીને ઉપર દબાણ કરીએ તો તેનું પાતળું પડ થઈ જાય, ને જેવો ભાર લઈ લઈએ કે, તે તરત પાછો એકઠો થઈ જાય.

---

૨. રસાયનાકર્ષણ અથવા સ્નેહાકર્ષણ.
૩. લગ્નાકર્ષણ.
૪. ગુરૂત્વાકર્ષણ.
૫. લોહચુંબકત્વાકર્ષણ.
૬. કેશાકર્ષણ.

૬. દરેક પદાર્થ ઘન, પ્રવાહી, અથવા વાતરૂપમાં રહે છે. અમુક રૂપમાં અમુક પદાર્થનું હોવું, તે તેના રજ-કણના સંબંધાકર્ષણના પ્રમાણમાં છે. અને દરેક પદાર્થની અંદરનું સંબંધાકર્ષણ તેના રજકણના અંતરના પ્રમાણમાં હોય છે; જેમ પાસે તેમ આકર્ષણ વધારે.

૭. જેમ અમુક પદાર્થનાં રજકણો ઘણા સંબંધાક-ર્ષણથી એક બીજાને ખેંચે તેમ તે પદાર્થ વધારે કઠણ હોય, આથીજ જેણે કરીને પદાર્થની કરચો વધારે પાસે આવે, તેનાથી તે પદાર્થ વધારે કઠણ થાય.

સાધારણ માટી ભીનાશવાળી ને નરમ હોય છે, પણ જ્યારે તેને ખૂબ તપાવીએ છીએ, ત્યારે ભીનાશ જઇને તે-નાં રજકણો વધારે પાસે આવે છે, ને આપણે જાણીએ છીએ કે માટી કરતાં ઇંટ, નળીઆં, વગેરે વધારે કઠણ હોય છે.

૮. જ્યારે કોઇ પદાર્થનાં રજકણ સંબંધાકર્ષણથી એવાં જોડાએલાં હોય, કે તેને દબાવીએ તો દબાય નહિ, ત્યારે તે પદાર્થ ઘન છે એમ જાણવું; અને જે પદાર્થના રજકણની વચ્ચે સંબંધાકર્ષણ બહુ ઘાડું ન હોય, ને તેને લીધે તેઓ એક બીજાની ગમે તે બાજુએ જઈ શકે, અને તેથી લગીર દબાણથી પણ દબાય તેને પ્રવાહી કહે છે-

૯. કોઇ પણ પદાર્થનાં રજકણો જો બાહ્ય દબાણ ન હોય તો એક બીજાથી દૂર જાય એવાં હોય તો તે પદાર્થ વાતરૂપ કહેવાય; આને લીધે દબાણ ઓછું થાય તેમ તેમ આવા પદાર્થનું કદ વધે છે.

૧૦. ગરમી એ સંબંધાકર્ષણનો કટ્ટો શત્રુ છે. આ

આકર્ષણ રજકણોને પાસે લાવે છે, તેથી ઉલટું ગરમી તેને દૂર ખસેડે છે. અને તેથીજ ઓછી વત્તી ગરમી એ અમુક પદાર્થના અમુક રૂપમાં હોવાનું મુખ્ય કારણ છે.

૧૧. જેમાં ઓછી ગરમીથી સંબંધાકર્ષણ વધારે તે ઘન, જેમાં વધારે ગરમીથી સંબંધાકર્ષણ ઓછું તે પ્રવાહી, અને જેમાં અત્યંત ગરમીથી સંબંધાકર્ષણ તદ્દન નહિ તે વાતરૂપ.

૧૨. ઈ. સ. ૧૮૭૭ ના અંત સુધી હૈદ્રોજન, ઓક્સીજન, નાઇટ્રોજન ને નાઇટ્રીકઓક્સાઈડ એ ચાર વાતરૂપ

લેવોઈસર નામનો વિદ્વાન કહેછે કે દરેક પદાર્થના રજકણપર આકર્ષણ ને પ્રતિસારણ બે તરેહનાં બળ લાગ્યાં છે. જેમાં આકર્ષણ વધારે તે ઘન, ને જેમાં આકર્ષણ ને પ્રતિસારણ બરાબર તે પ્રવાહી, ને જેમાં પ્રતિસારણ વધારે તે વાતરૂપ.

જે આકર્ષણ શક્તિથી એકજ પદાર્થના પરમાણુ એક બીજા જોડે જોડાઈ જાય છે, ને જ્યારે જે ગુણ પરમાણુમાં હોય છે તે ગુણ બધા જથામાં પણ રહે છે ત્યારે તે આકર્ષણને સંબંધાકર્ષણ કહે છે.

જૂદાજૂદા પદાર્થનાં પરમાણુ તે પદાર્થના ગુણ કરતા જૂદીજ જાતના ગુણવાળો મિશ્ર પદાર્થ બનાવવાને જે આકર્ષણથી મળે છે તેને રસાયન કે સ્નેહાકર્ષણ કહે છે.

જે આકર્ષણ રજકણ અને અંતરના પ્રમાણમાં દુરની ચીજને આકર્ષે છે, તેને ગુરૂત્વાકર્ષણ કહે છે.

જે આકર્ષણથી જૂદા જૂદા પદાર્થોનાં પાસ પાસેના રજકણો એક બીજાને ખેંચે છે. તેને લગ્નાકર્ષણ કહે છે.

પદાર્થ પ્રવાહીરૂપમાં અણાયા નહોતા; પણ આ વખતે એ. ટલે ઇ. સ. ૧૮૭૭ ના પાછલા ભાગમાં પીકટેટને ચીલેટેઠ નામના જીનીવાના પ્રયોગશાસ્ત્રીઓએ ઘણાજ દબાણને ઠંડકના ઘણા અંશ લગાડીને તેમને પ્રવાહીરૂપમાં આણ્યા હતા. તેમણે વાતાવરણિક હવાને પણ પ્રવાહી રૂપમાં આ-ણી હતી. હાલ સુધીમાં દરેક જાણીતા વાતરૂપ પદાર્થના પ્રવાહી થઇ શક્યા છે. જ્યારે અમુક વાતરૂપ પદાર્થ આ-ટલા વાતાવરણના ભારથી પ્રવાહી થયો એમ કહેવામાં આવે ત્યારે તે આંકડાને ૧૫ એ ગુણીએ એટલા પૈંડ ભાર મૂકવાથી તેનું પ્રવાહી થયું એમ સમજવું. જેમકે ઓ-ક્સીજનનું પ્રવાહી ૩૦૦ વાતાવરણથી થયું (૩૦૦×૧૫= ૪૫૦૦) તો ૪૫૦૦ પૈંડ ભાર સમજવો. જ્યારે થંડકના અંશ કહેવામાં આવે ત્યારે ઉષ્ણતામાપક યંત્રમાં (થરમા-મેટરમાં) જે અંશે બરફ થાય છે તેની નીચેના અંશ સ-મજવા. ઘણા પદાર્થો ત્રણે રૂપમાં રહી શકે છે. જેમકે પા-ણી ઘનરૂપમાં બરફ, પ્રવાહીમાં પાણી ને વાતરૂપમાં વરાળ.

પારો વળી જૂદોજ નિયમ બનાવે છે. સાધારણ ઉ-ષ્ણતામાને તે પ્રવાહી છે. ફેરનહાઇટ થરમામેટરમાં ૦ની નીચે ૩૯° ઉપર તે ઘનરૂપ થાય છે. ને ૬૬૨° અંશ ગ-રમીએ તે વાતરૂપ થાય છે. બીજા પદાર્થો વળી જૂદીજ તરેહના હોય છે, ને માત્ર એજ રૂપમાં રહે છે. લોઢું ઘન ને પ્રવાહીજ રહે છે, ને વાતરૂપ થતુંજ નથી. ઈથર પ્રવાહી છે, ને વાતરૂપ થઈ શકે છે. પણ ઘનરૂપમાં આવતોજ નથી. તોપણ એમ મનાએલું છે કે વધારેમાં વધારે ગરમીને

ઈંડકથી જો તેનો નાશ* અથવા પ્રથક્કરણ ન થઇ જાય તો દરેક પદાર્થ ગમે તે રૂપમાં આવી શકે.

પ્રકરણ ૨ જું.

૧. ત્રણમાંથી ગમે તે રૂપના દરેક પદાર્થના રસાયન શાસ્ત્રીઓએ સાદા ને મિશ્ર એવા બે વર્ગ પાડ્યા છે.

૨. જેના ભિન્ન ભિન્ન ગુણના જૂદા જૂદા ભાગ ન પડી શકે તે સાદા પદાર્થ છે. સાદા પદાર્થને તત્વ, મૂળ-પદાર્થ અથવા મૂળતત્વ પણ કહે છે.

૩. સાદા પદાર્થના એકઠા થવાથી મિશ્ર પદાર્થ બને છે, ને તેના ભિન્ન ભિન્ન ગુણના જૂદા જૂદા ભાગ પાડી શકાય છે.

પીતળ એ મિશ્ર પદાર્થ છે, ને તેના તાંબુ ને જસત એવા ભાગ પડાય છે, પરંતુ તાંબું ને જસત એના તાંબું ને જસત શિવાય બીજા ભાગ પાડી શકાતા નથી. ફરી ફરીને ખાંડીએ, ભૂકો કરીએ, દળીએ, તપાવીએ, પીગાળીએ તો પણ તાંબુ તે તાંબુ ને જસત તે જસતજ રહે છે. તેમના આવા ગુણને લીધે આ બે ધાતુઓને સાદા યાને મૂળ-પદાર્થ કહે છે.

---

* ફ્રાન્સિસ નામનો વિદ્વાન કહે છે કે આપણે કોઇ પણ વસ્તુનો નાશ કરી શકતા નથી, તેમજ નવી બનાવી શકતા નથી. આપણે તેના ગુણ યાતો આકાર બદલી શકીએ, પરંતુ નવી વસ્તુ અથવા સંયોગના નવા નિયમ કરવા એ સર્વ શક્તિમાન પરમેશ્વરના હાથમાં છે.

૪. અત્યાર સુધી જણાયલા મૂળપદાર્થો, સાદા, યાને તત્વો, તે ખરેખાત મૂળપદાર્થો, સાદા, અથવા તત્વોજ છે એવી કહેવાની મતલબ નથી; માત્ર અત્યાર સુધી તેમનું પૃથક્કરણ કરવાના બધા પ્રયત્ન નિષ્ફળ ગયા છે. જણાયલાં તત્વમાંથી પણ કોઇ મિશ્ર છે એમ હવે પછી જણાય. *

૫. મિશ્રપદાર્થમાંથી તે જેનો બનેલો હોય તે સાદા પદાર્થ અથવા તત્વો છૂટાં પાડવાં તેને પૃથક્કરણ કહે છે.

૬. સાદા પદાર્થને (જો તેમનું એકઠું થવું શકય હોય તો) રસાયનિક ક્રિયાથી એકઠા કરવાને સંયોગીકરણ કહે છે. અસલના જમાનામાં જળ, તેજ, (અગ્નિ) વાયુ, પૃથ્વી ને આકાશ, એ પાંચનેજ મૂળતત્વ માનતા. આધુનિક વિદ્યાથી જળ પૃથ્વી ને વાયુ એ મિશ્ર જણાયાં છે. અગ્નિ એ રસાયનિક સંયોગથી ઉત્પન્ન થાય છે, ને આકાશ એ કાંઇ નથી.

૭. હાલ જાણીતાં મૂળતત્વો ૬૭ છે.

૮. બધાં તત્વો સરખાં ઉપયોગી નથી. કેટલાંક ઘણાંજ થોડાં મળે છે, ને વધારે ઉપયોગી નથી, ત્યારે બાકીનાનું વાતાવરણ, સમૂદ્ર, પૃથ્વી, અને તેના ઉપર રહેનાર સેંદ્રિય (સકરણ) વસ્તુઓ બનેલી છે.

૯. સેંદ્રિય શબ્દ પ્રાણી અને વનસ્પતિ જે ઈન્દ્રિયોવડે પોતાનું પોષણ કરે છે ને જીવે છે તેને લગાડવામાં આવે છે. એને સકરણ પણ કહે છે.

૧૦. આ ઇન્દ્રિયોથી થએલી વસ્તુઓ જેવી કે ખાંડ,

---

* નાઇટ્રોજન, ગંધક, અને ક્લોરિન્ એ મૂળ પદાર્થ નથી, પણ મિશ્ર પદાર્થ છે એવો વહેમ તો અત્યારથીજ લઇ જવામાં આવે છે.

ગુંદર, મીણ, લોહી, વિગેરેને ઇન્દ્રિયજન્ય કહે છે. ને આ-વા પદાર્થ સંબંધી રસાયનશાસ્ત્રને સેંદ્રિયરસાયનશાસ્ત્ર કહે છે.

૧૧. તે શિવાયની ચીજો સંબંધી રસાયનશાસ્ત્રને નિરિંદ્રિય રસાયન શાસ્ત્ર કહે છે. આ પુસ્તક નિરિંદ્રિય ર-સાયનશાસ્ત્રનું છે.

૧૨. ઉપર કહેલા જાણીતા ૬૭ મૂળતત્વોના સુગ-મતા પ્રમાણે બે ભાગ પાડવામાં આવે છે.

૧૩. પહેલા ભાગમાં ૧૧ તત્વો આવે છે, ને તેમને અધાતુરૂપીતત્વ કહે છે. ચાર તત્વો ધાતુ અને અધાતુ બેને મળતાં છે.

૧૪. બીજા ભાગમાં બાકીનાં (૫૨) તત્વ આવે છે, ને તેમને ધાતુરૂપી તત્વ કહે છે. આમાંનાં કેટલાંક હમણાં જડયાં છે, તેમના ગુણ પણ બરાબર જણાયા નથી. ધા-તુરૂપી ને અધાતુરૂપી તત્વમાં તફાવત બિલકૂલ ન હોય એમ સંભવિત છતાં તેમના આ ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે.

૧૫. દરેક મૂળતત્વના નામના આદ્યાક્ષરને તેનું ચિ-ન્હ કહે છે. લખવાની સુગમતાને માટે આ ચિન્હ કલ્પ્યાં છે. એકજ અક્ષરથી ઘણા તત્વના નામનો આરંભ થતો હોય તો જે પહેલું જડયું હોય તેને માટે અથવા બહુ ઉપયોગી હોય તેને માટે માત્ર આદ્યાક્ષર ને પછી જડેલાને માટે આ-દ્યાક્ષર ને તેની જોડે બીજા એક બે અક્ષર મૂકે છે. ઇં-ગ્રેજી રસાયનશાસ્ત્રમાં ચિન્હ, તત્વોના લેટિન ભાષાની અં-દરના નામના આદ્યાક્ષર ઉપરથી પાડેલાં છે.

૧૬. તત્વોનાં નામ ઘણું કરીને તેમના કાંઇ ખાસ ગુણ ઉપરથી પાડવામાં આવ્યાં છે. સાધારણ ધાતુઓ વ-ગેરેમાં તેમ નથી. ક્લોરીન, આયોડાઇન, એ તેમના રંગ ઉપરથી પાડેલાં છે. બધી નવી જડેલી ધાતુઓના અંત્યા-ક્ષર "અમ્" હોય છે.

મૂળતત્વો.

	નંબર.	નામ.	ચિન્હ.	ઈંગ્રેજી ચિન્હ.	પરમાણુ વજન યાને સંયોજક ભાર.
‡	૧	આયોડાઇન્.	आ.	I	૧૨૬
	૨	ઇંડિયમ્.	इंडि.	In	૧૧૩·૪
	૩	ઈરિડિયમ્.	इरि.	Ir	૧૯૬
	૪	ઇટ્રિયમ.	इ.	Y	૯૩
×	૫	એલ્યુમિનમ્.	एल.	Al	૨૭·૪
	૬	એરબિયમ્.	ए.	E	૧૬૯
×	૭	ઓક્સિજન્.૦	ओ.	O	૧૬
×	૮	ઓસ્મિઅમ્.	ओस्.	Os	૧૯૮
×	૯	ક્લોરિન્.૦	क्लो.	Cl	૩૫-૫
×	૧૦	ક્યાલશિઅમ્.	क्या.	Ca	૪૦
×	૧૧	કલાઇ.	क.	Sn	૧૧૮
×	૧૨	કાર્બોન.૦	का.	C	૧૨
	૧૩	કેડમિઅમ્.	के.	Cd	૧૧૧-૬
	૧૪	કેસિઅમ્.	केसि.	Cs	૧૩૩
	૧૫	ક્રોમિઅમ્.	क्रो.	Cr	૫૨-૪
	૧૬	કોબાલ્ટ.	को.	Co	૫૮-૬
†	૧૭	ગ્લ્યુસિનમ્.	ग्लु.	?	?
×	૧૮	ગંધક.૦	गं.	S	૩૨

×	૧૯	જસત.	ज.	Zn	૬૫
	૨૦	જીરકોનિઅમ્.	जी.	Zr	૯૦
†	૨૧	ટર્બીઅમ્.	?	?	?
	૨૨	ટિટાનિયમ્.	टि.	Ti	૪૮
‡	૨૩	ટેલ્યુરિઅમ્.	टे.	Te	૧૨૮
	૨૪	ટેન્ટેલમ્.	टैं.	Ta	૧૮૨
	૨૫	ટંગ્સ્ટન્.	टंग्.	W	૧૮૪
	૨૬	ડિડિમિઅમ્.	डि.	D	૧૪૭
×	૨૭	તાંબું.	तां.	Cu	૬૩
	૨૮	થેલિઅમ્.	थे.	Tl	૨૦૩
	૨૯	થેારિઅમ્.	थो.	Th	૨૩૧-૫
×	૩૦	નૈટ્રોજન.૦	नै.	N	૧૪
	૩૧	નિકલ.	नि.	Ni	૫૮-૬
	૩૨	નિઓબિઅમ્.	निओ.	Nb	૯૪
†	૩૩	નેારિઅમ્.	?	?	?
	૩૪	પ્લેટિનમ્.	प्ले.	Pt	૧૯૬
×	૩૫	પારદ. (પારેા.)	पा.	Hg	૨૦૦
	૩૬	પેલેડિયમ્.	पे.	Pd	૧૦૬
†	૩૭	પિલેાપિઅમ્.	?	?	?
×	૩૮	પેાટાશિઅમ્.	पो.	K	૩૯
	૩૯	ફ્લ્યુઓરિન.૦	फ्लु.	F	૧૯-૧
×	૪૦	ફ્રાસ્ફરસ.૦	फा.	P	૩૧

	૪૧	બિસ્મથ.	बि.	Bi	૨૧૦
	૪૨	બેરિઅમ્.	बे.	Ba	૩૬-૮
	૪૩	બેરિલિઅમ્.	बेरि.	Be	૯
	૪૪	બ્રોમીન.૦	ब्रो.	Br	૭૯-૭૫
	૪૫	બોરોન.૦	बो.	B	૧૧
×	૪૬	મેગ્નેશિઅમ્.	मेग.	Mg	૨૪
	૪૭	મેંગ્નેશિઅમ્.	मेंगे.	Mn	૫૪-૮
	૪૮	મોલિબ્ડિનમ્.	मो.	Mo	૯૫.૬
	૪૯	યુરેનિઅમ્.	यु.	U	૨૪૦
	૫૦	રુબિડિઅમ્.	रुबि.	Rb	૮૫
×	૫૧	રૂપું.	रु.	Ag	૧૦૮
	૫૨	રુથેનિઅમ્.	रुथ्.	Ru	૧૦૩
	૫૩	લિથિઅમ્.	लि.	Li	૭-૦૧
	૫૪	લેન્થેનમ્.	ले.	La	૧૩૯
×	૫૫	લોખંડ.	लो.	Fe	૫૬
	૫૬	વેનેડિઅમ્.	व.	V	૫૧
	૫૭	સ્ટ્રોન્શીઅમ્.	स्ट्रो.	Sr	૮૭-૨
×	૫૮	સિલિકોન.૦	सिलि.	Si	૨૮
×	૫૯	સીસું.	सी.	Pb	૨૦૭
	૬૦	સુરમો.	सुर.	Sb	૧૨૨
×	૬૧	સુવર્ણ.	सु.	Au	૧૯૭
‡	૬૨	સેલિનિયમ્.	से.	Se	૪૦

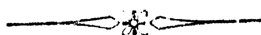
	૬૩	સેરિઅમ્.	सेरि.	Ce	૧૪૧
×	૬૪	સેાડીઅમ્.	सो.	Na	૨૩
‡	૬૫	સેામલ.	सोम.	As	૭૪-૯
×	૬૬	હૈડ્રાજન.०	है.	H	૧
	૬૭	-હ્રેાડિઅમ્.	ह्रो.	Rh	૧૦૪

× આવી નિશાની કરેલાં તત્વેાનું આ પુસ્તકમાં વિશેષ વર્ણન આવ્યું છે.

† આવું ચિન્હ મૂકેલાં તત્વેા નવાં જડેલાં છે, અને તેનેા સંયેાજક ભાર વગેરે નક્કી થયું નથી.

‡ આ તત્વેામાં ધાતુરૂપી અને અધાતુરૂપી બેને મળતા ગુણ છે. એમને ધાતુ અને અધાતુની વચમાંનું રૂપ કહીએ તેા ચાલે.

० આ તત્વેા અધાતુરૂપી છે,



પ્રકરણ ૩ જું.

૧. પ્રથમ કહી ગયા તેમ દરેક તત્વ નાનાં નાનાં રજકણેાનું થયું છે, જેને પરમાણુ કહે છે. તે નાનામાં નાનું અને અવિભાજ્ય છે.

દરેક તત્વનાં પરમાણુનાં વજનમાં ફેર હેાય છે.

૨. તત્વેાનાં પરમાણુનાં વજન તેાલા, શેર અથવા મણથી મુકરર કર્યાં નથી, પરંતુ હૈડ્રાજન નામના વાતરૂપ તત્વના પરમાણુની જોડે સરખાવીને કાઢેલાં છે. આમ ક-

રવાનું કારણ એ છે કે હૈડ્રોજન સૌથી હલકામાં હલકો છે. હૈડ્રોજનના એક પરમાણુનું વજન એક, બેનું બે, ત્રણનું ત્રણ ઇ. ઇ. હવે જે તત્વના એક પરમાણુનું વજન હૈડ્રોજનના બે પરમાણુ જેટલું, તેનું વજન બે, સોળગણું તેનું સોળ, અને બસેંગણું તેનું વજન બસેં. હૈડ્રોજનના પરમાણુથી ઓક્સિજનનું પરમાણું ૧૬ ગણું, નાઇટ્રોજનનું ૧૪ ગણું, ગંધકનું ૩૨ ગણું ને કાર્બોનનું ૧૨ ગણું વધારે છે; માટે તેઓના પરમાણુનું વજન અનુક્રમે ૧૬, ૧૪, ૩૨, અને ૧૨ છે. આ વજનને **परमाणुनुं वजन** કહે છે.

૫. જે અમુક પ્રમાણમાં બધાં તત્વો એક બીજાની સાથે મળે છે (જો તેમનું મળવું શક્ય હોય તો) તેને **संयोजकभार** કહે છે. પરમાણુનું વજન ને આ વજન એકજ છે તત્વોના કોઠામાં તે આપેલાં છે.

૬. જેમ વજનમાં તેમ કદમાં પણ બધાં તત્વનાં પરમાણુઓ હલકામાં હલકા હૈડ્રોજનના પરમાણુ સાથે સરખાવ્યાં છે.

૭. તત્વોનાં ચિન્હોથી માત્ર તેમનાં નામ ટુંકામાં લખાય છે એટલુંજ નહિ, પણ તેના એક પરમાણુનું વજન, અથવા સંયોજક ભાર જણાય છે. **है** એટલે માત્ર હૈડ્રોજન નહિ પણ હૈડ્રોજનનું એક પરમાણુ અને તેનું વજન એક, **ओ**થી માત્ર ઓક્સિજનજ નહીં પણ તેનું એક પરમાણુ ને વજન ૧૬, **का**થી કારબોનનું એક પરમાણુ ને તેનું વજન બાર એમ સમજવું.

૮. મિશ્ર પદાર્થનું ચિન્હ, તે જે જે તત્વોનો થયો હોય, તેનાં ચિન્હ સાથે મૂકવાથી થાય છે. અને મિશ્ર પદાર્થનું પરમાણુ વજન તે જે જે તત્વોનો થયો હોય, તે તે તત્વોના પરમાણુ વજનના સરવાળા બરોબર છે.

મીઠું=સોકલો (ક્લોરાઇડ આફ સોડીઅમ)=સો=૨૩+ કલો=૩૫-૫=૫૮-૫.

૯. મિશ્ર પદાર્થનાં ચિન્હ લખવામાં જો કોઈ તત્વનાં એકથી વધારે પરમાણુ આવ્યાં હોય તો તે તત્વના ચિન્હની જમણી બાજુએ અને લગાર નીચે જેટલાં પરમાણુ આવ્યાં હોય તેટલો આંકડો લખાય છે. જેમકે પાણી=હૈ$_{૨}$-ઓ=૨હૈ + ઓ=૨ + ૧૬=૧૮.

ચાક=કયાકાઓ$_{૩}$=કયા+કા+૩ ઓ=૪૦+૧૨+૪૮=૧૦૦ ઈત્યાદિ.

૧૦. બે અથવા એથી વધારે ચિન્હની ડાબી બાજુએ મોટો આંકડો મૂક્યો હોય, ત્યારે તેઆંકડાવડે જ્યાં સૂધી અલ્પવિરામ, કોઇ પણ વિરામ ચિન્હ, યા વધતાની નિશાની વગેરે આવે ત્યાં સુધીનાં ચિન્હોને ગુણવાના છે એમ સમજવું. જેમકે ૩હૈ$_{૨}$ઓ એટલે પાણીનાં ત્રણ અણુ. એટલે હૈ$_{૨}$ઓ+હૈ$_{૨}$ઓ+હૈ$_{૨}$ઓ=૬હૈ+૩ઓ.

૨પોનૈઓ$_{૩}$ અથવા ૨ (પોનૈઓ$_{૩}$) એટલે પોટાશિઅમનાઇટ્રેટનાં (સુરાખારનાં) બે અણું. પોનૈઓ$_{૩}$+પોનૈઓ$_{૩}$ પો$_{૨}$નૈ$_{૨}$ઓ$_{૬}$ ઇત્યાદિ ઇત્યાદિ.

૧૨. બે મિશ્ર પદાર્થથી થએલા મિશ્રપદાર્થનું ચિ-

ન્હ બેના ચિન્હની વચ્ચે અલ્પવિરામ, અથવા વત્તાનું ચિ-
ન્હ મૂકવાથી થાય છે.

પ્રકરણ ૪ ચોથું.

૧. પ્રથમ ગણાવેલાં ૬૭ તત્વોને રસાયન શાસ્ત્રના મૂળાક્ષર કહીએ તો ચાલે. જેમ મુળાક્ષરો એકઠા થઈને શબ્દ થાય છે, તેમ તત્વો એકઠાં થઇને મિશ્ર પદાર્થ બને છે. ૨. ભાષાની અંદરના શબ્દો જે જે અક્ષરોના થયા હોય છે, તે તે અક્ષરો છૂટા પાડી શકાય છે, પરંતુ તે અક્ષરોના છૂટા ભાગ થઇ શકતા નથી. તેમજ મિશ્ર પદાર્થ જે જે તત્વના થાય છે, તે છૂટા પડાય છે, પરંતુ દરેક તત્વમાંથી કાંઇ પણ છુટું પાડી શકાતું નથી.

૩, ભાષામાં પણ જેમ અમુક અક્ષરો વધારે વપરાએલા હોય છે, ને અમુક થોડા, તેમજ રસાયનશાસ્ત્રમાં પણ અમુક તત્વો સાધારણ ને ઉપયોગી છે, અને અમુક તત્વો બહુ ઓછાં જડે છે, ને ઓછાં ઉપયોગી છે.

૪. રસાયનિક સંયોગથી બનેલા મિશ્રણમાં જે જે પદાર્થનું તે થયું હોય તેના કરતાં જૂદોજ ગુણ હોય.

૫. જ્યારે ગુરૂત્વાકર્ષણ દૂરની ચીજોને આકર્ષે છે, ત્યારે રસાયનાકર્ષણ તદ્દન પાસેનાં ને સંબંધમાં આવેલા પરમાણુઓનેજ આકર્ષે છે. આ બાબતમાં તે ગુરૂત્વાકર્ષણથી જૂદુ પડે છે.

૬. તેમજ રસાયનાકર્ષણ સંબંધાકર્ષણથી પણ જૂદું પડે છે. જ્યારે સંબંધાકર્ષણ એકજ પદાર્થનાં પરમાણુ વચ્ચે થાય છે. ત્યારે રસાયનાકર્ષણ જૂદા જૂદા પદાર્થના પરમાણુ વચ્ચે થાય છે.

જો કે જૂદા જૂદા પદાર્થનાજ પરમાણુ વચ્ચે રસાયનિક સંયોગ થાય છે, તોપણ માત્ર જૂદા જૂદા પ્રકારના પરમાણુ હોય તેથી તેનો રસાયનિક સંયોગ થવોજ જોઇએ એમ નથી. જેમકે રેતીને વહેર, મીઠુંને ખાંડ, પાણીને તેલ એ ઘણા જૂદા જૂદા પદાર્થ છે, પરંતુ તેમનો રસાયનિક સંયોગ થતો નથી, કેમકે તેઓની વચ્ચે સ્નેહાકર્ષણ યા રસાયનાકર્ષણ નથી.

૭. જે પદાર્થ વચ્ચે રસાયનાકર્ષણ નથી તે જોકે મેળવાય, પરંતુ તેમનો રસાયનિક સંયોગ નાજ થાય. એવી રીતે થએલા મિશ્રણમાં જે પદાર્થનું તે થયું હોય, તેનાથી જૂદી તરેહના ગુણ આવતા નથી.

दा. ૧ તેલ ને પાણીને એકઠાં કરીને ખૂબ હલાવીએ, તોપણ તેમનું સાદું મિશ્રણ થાય છે, રસાયનિક સંયોગ થતો નથી. જ્યાં હલાવતા બંધ પડયા કે તુરત તેલને પાણી છૂટાં થશે.

दा. ૨ પરંતુ આ તેલ અને પાણીમાં અમુક પ્રમાણમાં થોડોક સોડાખાર નાખીને પૂર્વવત્ હલાવીએ કે તુરત સાબુનું પ્રવાહી થઇ જશે, અને આ ત્રણેનો રસાયનિક સંયોગ થશે.

दा. ૩ આ સાબુના પ્રવાહીમાં અમુક પ્રમાણમાં ન- રમ ગંધકનો તેજાબ નાખીશું તો તે સાબુના પ્રવાહીનું પ્રથક્કરણ કરશે ને તેલ પાછું છુટું થઈને પાણીની સપાટી ઉપર તરશે.

૮. ઉપરના પ્રયોગથી આપણે જાણ્યું કે રસાયના કર્ષણ જૂદા જૂદા પદાર્થો ઉપર જૂદા જૂદા પ્રમાણમાં અસર કરે છે.

૯. સાદામાં સાદા રસાયનીક સંયોગનો દાખલો દ્વીતત્વી (જેમાં બે તત્વો મળ્યાં હોય તેવો) મિશ્ર પદાર્થ બનાવવાને બે તત્વ મળે છે તે છે.

दा. ૪ ફાસફરસના નાનામાં નાના બે ત્રણ કડકા લઈને રકાબીમાં મૂકીએ, ને ઉપર આયોડાઇન નાખીએ તો બંને રસાયનીક સંયોગથી જોડાશે. થોડો ફાસફરસ બળી જશે, થોડું આયોડાઇન ઉડી જશે, ને બાકી રહેલા બે પદાર્થનો રસાયનીક સંયોગ થશે, ને તેનું આયોડાઇન ઓફ ફાસફરસ થશે.

दा. ૫ કલાઇના પતરાં ને થોડો પારો ખરલમાં ઘુંટીશું તો તેમનો રસાયનીક સંયોગ થઇ ને મોં જોવાના તક્તાની પછવાડે લગાડાય એવો નરમ પદાર્થ બનશે.

दा. ૬ બે ભાગ ગંધક ને એક ભાગ પારાને સાથે ઘુંટીશું તો થોડીવાર પછી બંનેના રંગ બદલાઈને તેમનો કાળો ભૂકો બનશે. (સલ્ફ્યુરેટ ઓફ મરક્યુરી)

૧૦. તત્વો તત્વોની, અને મિશ્રણ મિશ્રણની સાથે રસાયનિક સંયોગથી જોડાય છે, આ નિયમને થોડા અપ-

વાદ પણ છે. એટલે તત્વ મિશ્રણની સાથે પણ જોડાય છે.

૧૧. રસાયનિક સંયેાગ થતી વખતે હમેશાં ગરમી, અજવાળું, અથવા વિદ્યુત થાય છે.

૧૨. રસાયનિક સંયેાગ થયાથી માત્ર તે પદાર્થના ગુણ બદલાય છે, એટલુંજ નહિ પણ તેમના આકાર, રંગ, સ્વાદ, વાસ, કદ ને ઉષ્ણતામાન પણ બદલાય છે.

दा. ૭ એક પ્યાલામાં એક બે ટીપાં હૈડ્રોક્લોરિડ એસિડનાં ને આમેાનિઆનાં મૂકીએ ને એક બીજો ગ્લાસ તેના ઉપર ઉંધેા પાડીએ તેા થેાડી વારે તેમનેા રસાયનિક સંયેાગ થઇને ગ્લાસની બાજુ ઉપર ધેાળા રંગનેા ભૂકેા માલમ પડશે. આ ભૂકેા આમેાનિઆ ક્લેારાઇડ છે. બે વાતરૂપ હતા તેમાંથી ઘન પદાર્થ થયેા.

दा. ૮ હૈડ્રેા ક્લેારિડ એસિડના થેાડાં ટીપાંવાળા ગ્લાસમાં ચાક મૂકીએ તેા ઉભરેા આવીને તેમાંથી કાર્બોનિક એસિડ વ્યાસ નીકળશે. અહિં ઘનનું વાતરૂપ થયું.

दा. ૯ ચાકને હૈડ્રોક્લોરિડ એસિડમાંના પાણીમાં (ક્યાલસ્યમ ક્લેારાઈડમાં) થેાડાંક ટીપાં સલ્ફ્યુરિક એસિડનાં નાખીએ તેા તરત ધેાળેા ઘન પદાર્થ થશે આ પદાર્થ સલ્ફેટ આફ કેલ્શ્યમ (પ્લાસ્ટર આફ પેરિસ) છે.

दा. ૧૦ એક મેાટા ગ્લાસમાં થેાડી ખાંડ નાંખી તેનું જાડું મધ જેવું પાણી થાય એટલાં થેાડાં ટીપાં પાણી નાખવું; પછી સલ્ફ્યુરિક એસિડનાં ટીપાં નાંખવાં એટલે તરતજ તેનેા કાળેા રંગ થશે, તે કારબેાન થઇ જશે, કેાયલેા (કારબેાન)ને પાણીના તત્વની ખાંડ બનીછે, સલ્ફ્યુરિક

એસિડ પાણી જોડે મળે છે, ને તેનું બાષ્પભવન કરવા જેટલી ગરમી છૂટી પાડે છે ત્યારપછી એકલું કારબોન રહે છે. આ પ્રયોગમાં પહેલાં ઉષ્ણુતામાનનો ફેર થયો, પછી પ્રવાહીનું વાતરૂપ થયું ને પછી પ્રવાહીનું ઘન થયું.

૧૩. દરેક પદાર્થોનો રસાયનિક સંયોગ જૂદે જૂદે ઉષ્ણુતામાને થાય છે, જો આં નિયમ ન હોતતો આપણે મહા વિટંબણામાં આવી પડયા હોત ! અરે ! આપણો નાશજ થઇ ગયો હોત ! નાઇટ્રોજનને ઓક્સિજનનો રસાયનિક સંયોગ થવાને સેં. થરમામેટરના ૩૦૦૦° અંશ જોઈએ છીએ અને તેથીજ તેલ, મીણબત્તીઓ, દેવતા વગેરે બાળવાની ચીજોની ગરમી આ પદાર્થનો રસાયનિક સંયોગ કરવાને માટે પુરતી નથી, આપણે જાણીએ છીએ કે વાતાવરણિક હવા, ઓક્સિજન ને નાઇટ્રોજનની થએલી છે, જો આ પ્રમાણે નહોતતો દીવો કે દેવતા સળગાવતાંજ વાતાવરણમાંની બધી હવાનો રસાયનિક સંયોગ થઈ જાત, ને આપણે મરી જાત, ૩૦૦૦° અંશે સે. ગરમી આ બે હવાનો રસાયનિક સંયોગ થવાને જોઇએ છીએ એવું આપણે કહ્યું તો વીજળીની અને ઓક્સિજન અને હૈદ્રોજનના દીવાની જ્યોતથી આ બધી વખતે ૩૦૦૦° કરતાં વધારે ગરમી પેદા થાય છે,) આપણા વાતાવરણની હવા સળગી કેમ નથી જતી ? ઇશ્વરે એવું શું કર્યું છે કે વાતાવર્ણિક હવાનો નાશ થઇને આપણે મરી નથી જતા! એનું કારણ આ રહ્યું, જો કે હૈડ્રોજન ને ઓક્સિજનના દીવાની જ્યોતથી આપણે દીવાના સંબંધમાં આવેલી હવા-

ને સળગાવી શકીએ છીએ તોપણ તે સળગાવવાથી પેદા થતી ગરમી દરેક પરમાણુંએ પરમાણુંનો રસાયનિક સંયોગ કરવાને પુરતી નથી, અને તેથીજ વાતાવરણની બધી હવા સળગતી નથી.

૧૪. સંબંધાકર્ષણ, ગરમી, તેજ, અને વીજળી એમનાથી રસાયનાકર્ષણમાં કાંઇ કાંઈ ફેરફાર થાય છે.

૧૫. સંબંધાકર્ષણ એકજ પદાર્થના પરમાણું ને આકર્ષે છે. તો તેનાથી રસાયનાકર્ષણમાં પ્રતિબંધ થાય, એ ખૂલ્લું છે. ઘન પદાર્થમાં રસાયનાકર્ષણ બરાબર થવાને માટે સંબંધાકર્ષણનું બળ નરમ થવું જોઇએ માટેજ એમાંથી એકને પણ પ્રવાહી રૂપમાં લાવવું જોઇએ જેથી જેવા પ્રવાહીને મેળવીએ કે જૂદા જૂદા પરમાણુઓ ઘાડા સંબંધમાં આવે.

દા. ૧૧ સોડાને ટારટરીક આસિડને સાથે વાટીએ તોપણ રસાયનિક સંયોગ નહિ થાય પણ પાણીમાં નાખતાંજ તે થશે, ને કારબોન ડાયાક્ષાઇડ થશે.

૧૬. ગરમીથી પણ રસાયનિક સંયોગમાં મોટો અંતરાય નડે છે. કારણ કે ગરમીથી પરમાણુ એક બીજાથી દુર જાય છે. અને રસાયનિક સંયોગ થવાને ઘાડા સંબંધમાં આવવાં જોઇએ, તેથી ગરમી રસાયનાકર્ષણને નરમ પાડે છે. ને વખતે નાશ પણ કરે છે,

અમુક પ્રમાણમાં ગરમી લાગવાથી જ્યારે મિશ્રણના મળેલા પદાર્થોનું પ્રથક્કરણ થાય છે ત્યારે તે તત્વોનાં તરતજ બીજાં મિશ્રણ બને છે. કારણ કે કોઈ પણ પરમા-

ણુનો નાશ થતો નથી. લાકડું, તેલ, ચરબી બળી જઇને આ રૂપમાંથી ફરી જઇને બીજે રૂપે રહે છે.

૧૭. પરંતુ પદાર્થને પીગળાવીને તેનાં અણુઓ પાસે લાવીને ઘણી વખત ગરમી રસાયનાકર્ષણને મદદ પણ કરે છે. રેતી ને સોડાને મેળવીએ તો તે બે છૂટાં રહે, પણ જો ખૂબ તપાવીએ તો બંનેનો રસાયનિક સંયોગ થાય, ને ને તેમાંથી પારદર્શક કાચ થાય.

૧૮. અમુક પદાર્થના રસાયનિક સંયોગની સાથે તેજને સંબંધ છે. હાઇડ્રોજન કલોરિને એ બેને અંધારામાં મેળવીએ તો રસાયનિક સંયોગ ન થાય પણ અજવાળામાં મેળવતાં ભડકો થઇ ને તેમનો રસાયનિક સંયોગ થાય છે.

૧૯. ફોટોગ્રાફીની સઘળી ક્રિયામાં તેજના અમુક કિરણોની અમુક પદાર્થો (ખસુસ કરીને રૂપાના* ક્ષાર) ઉપર થતી અસર મુખ્ય છે. આ રૂપાના મિશ્રણો કાચ વગેરેના ઉપર ચોપડવામાં આવે છે.

૨૦. વીજળીની રસાયનિક સંયોગ ઉપર ખાસ અસર છે. કેટલાકનું માનવું છે કે રસાયનાકર્ષણનું મૂળજ વીજળી છે. રસાયનિક પ્રથકકરણ વીજળીથી જબરૂં થાય છે. વીજળીથી રસાકનિક પ્રથક્કરણ થાય છે. એને આધારેજ સિક્કાની કોપી લેવી ઢોળ ચડાવવો, રસવું, એ કામ થાય છે.

૨૧. કેટલાએક પદાર્થોની સાથે કેટલાએક પદાર્થ હોય ત્યારે રસાયનિક સંયોગ યાતો પ્રથક્કરણ વહેલું થાય છે.

---

* ફોટોગ્રાફીમાં રૂપાનો નેટ્રેટ, રૂપાનો આયોડાઇડ ઇત્યાદિ પદાર્થો વપરાય છે.

આમ થવાનું કારણ હજુ જણાયું નથી જેમ ઓક્સિજન બનાવતાં પોટાશ ક્લોરેટની સાથે મેંગેનીઝનો કાળો ઓક્સાઇડ હોય છે તો ઓક્સિજન તરત નીકળે છે. ને ઓછી ગરમી લગાડવી પડે છે પણ તેમાં કાળા ઓક્સાઇડમાં કાંઇ ફેરફાર થતો નથી.



प्रकरण ९ मुं.

૧. રસાયનિક સંયોગ અમુક નિયમને અનુસરીને થાય છે.

મુકરર પ્રમાણનો નિયમ.

नियम १ लो–(दरेक रसायनिक संयोगथी थएला पदार्थमां जे तत्त्वोनो ते बनेलो छे तेज तत्त्वो हमेशां नियमित एकज प्रमाणमां होय छे) **સઘળા રસાયનિક સંયોગ વજનના મુકરર ને કદી ફરે નહિ એવા પ્રમાણમાંજ થાય છે.**

જે પાણી આપણે પીએ છીએ તે બે વાતરૂપ પદાર્થનું થએલું છે ૧૬ ભાગ ઓક્સિજન, ને બે ભાગ હૈડ્રોજનની સાથે જોડાઈને તેનું ૧૮ ભાગ પાણી થાય છે. હમેશાં આજ પ્રમાણમાં તેમનો રસાયનિકર સયોગ થશે તત્વનો બાકીનો ભાગ મળ્યા વગર રહેશે અને આ તત્વને બીજા પ્રમાણમાં મેળવવાના આપણા બધા પ્રયત્ન નિષ્ફળ જશે.

ગુણક નિયમ.

नियम २ जो.--(જ્યારે એક તત્વ બીજાની સાથે મળીને એકથી વધારે રસાકનિક સંયેાગ કરે છે ત્યારે તે એકમાં વધારે ને એકમાં ઓછું એમ હેાય છે, જેમાં તે વધારે હેાય છે તે મિશ્રણનું તેનું વજન જેમાં તે સેાથી ઓછું હેાય છે તેમાંના તેવા વજનના ગુણાકારનાજ પ્રમાણમાં હેાય છે.

जो एक पदार्थनो संयोग बीजा साथे एकथी वधारे प्रमाणमां थतो होय, तो तेनां चडतां प्रमाणो सौथी ओछां याने पहेलां प्रमाणनी गुणांक रकमो होय छे.

નીચે જણાવ્યા પ્રમાણે નાઇટ્રોજનને ઓક્સિજનનાં પાંચ રસાયનિક મિશ્રણ થાય છે તે બધાના ગુણ એક બીજાથી જૂદા છે. દરેક મિશ્રણમાં નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ તેનું તે રહે છે, પરંતુ ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ફરે છે.

(આપણે જાણીએ છીએ કે ઓક્સિજનના સેાળથી ઓછા ભાગનેા કેાઇની સાથે રસાયનિક સંયેાગ થઇ શકેજ નહિ કારણ કે એક પરમાણુથી ઓછા ભાગ થાયજ નહિ ને ઓક્સિજનના એક પરમાણુનું વજન ૧૬ છે.)

આ બધાં મિશ્રણેામાં ઓક્સિજનનું પ્રમાણ ૧૬-૩૨-૪૮-૬૪ ને ૮૦ છે. આ બધા આંકડા ઓક્સિજનના સંયેાજક ભાર યાને પરમાણુ વજન ૧૬ ના ગુણાકાર છે.

नै २ ओ=२८+१६=४४ નૈટ્રોજનમોનોકસાઇડ.

नै २ ओ २=२८+३२=६० નૈટ્રોજન ડાયોકસાઇડ.

नै$_2$ओ ३=२८+४८=७६ નૈટ્રોજન ટ્રાયોકસાઇડ.

नै$_2$ओ$_4$=२८+६४=९२ નૈટ્રોજન ટેટ્રોકસાઇડ.

नै$_2$ओ$_5$=२८+८०=१०८ નૈટ્રોજક પેન્ટોકસાઇડ.

नियम ३ जो—ज्यारे बे तत्त्वो कोइ त्रीजानी जोडे रसायानिक संयोग करे तो जोत बे तत्त्वोनो रसायनिक संयोग थवो शक्य होय तो तेना तेज प्रमाणमां जोडाय.

अ ने ब, कनी સાથે રસાયનિક સંયોગ કરે હવે अ ने ब ની વચમાં રસાયનિક સંયોગ થવો શક્ય હોય તો તેમનો રસાયનિક સંયોગ જે પ્રમાણમાં તેઓ क ની સાથે જોડાએલા હતા, તેજ પ્રમાણમાં થશે.)

જે પ્રમાણમાં એક પદાર્થ બીજા સાથે સંયોગ કરે છે, તેજ પ્રમાણમાં તે હમેશાં બીજા સર્વે પદાર્થ સાથે સંયોગ કરશે.

नियम ४ चोथो मिश्र पदार्थोनुं संयोग प्रमाण (સંયોજક ભાર) ते जे जे तत्त्वोनो थएलो छे. ते ते तत्त्वोना संयोजक भारना सरवाळानी बरोबर छे.

રસાયનિક મિશ્રણના ચિન્હથી તે પદાર્થનું અણુ, તે અણુ જે જે તત્વોનું થએલું હોય તે તે અણુમાં તે તે તત્વનાં જેટલાં પરમાણુ હોય તે અને તે મિશ્ર પદાર્થનું અણુ વજન તેમજ સંયોજક ભાર પણ જણાય છે.

रसायनिक समीकरणमां રસાયનિક મિશ્રણનાં ને તત્વોનાં ચિન્હોનો સમુદાય હોય છે, ને રસાયનિક સંયોગ થયા પહેલાં, ને એક બીજાની સાથે રસાયનિક સંયોગ થયા પછી, બધા પરમાણુઓની હાલત કેવી હતી, ને ક્યાકયા રસાયનિક સંયોગ થયા તે જણાય છે.

पकरण ६ छठुं

૧. એસિડ—એ ઘણું કરીને જલદ ને ખાટા સ્વાદનું મિશ્રણ છે, ને તેની મેળવણી ભૂરા લીટ્મસને લાલ કરે છે. તેમાં હૈદ્રોજન હોયજ અને આ હૈદ્રોજનની જગ્યાએ બેસ અથવા ધાતુ આવે તો ક્ષાર થાય.

૨. ક્ષાર—જે એસિડમાં થોડાં હૈદ્રોજનનાં પરમાણુ જઇને તેને બદલે ધાતુ યાતો બેસીસ રેડીકલનાં પરમાણુ આવ્યાં હોય તેને ક્ષાર કહે છે.

સાધારણ ભાષામાંતો મીઠાનેજ (ક્ષાર) સોલ્ટ એનામ આપવામાં આવ્યું છે પરંતુ રસાયન શાસ્ત્રમાંતો જે જે મિશ્ર પદાર્થો રસાયનિક પ્રથક્કરણ થયા વગર બીજા કશાનીજોડે રસાયનિક સંયોગથી જોડાતા નથી તેને ક્ષાર કહેછે.

૩. જે મિશ્ર પદાર્થનો ગુણ એસિડથી ઊલટો છે,

ને જે એસિડની જોડે મળીને ક્ષાર કરે છે તેને બે-
સિસ કહે છે.

૪. બીજા બેસ કરતાં પાણીમાં વધારે પીગળે એવા
ને એસિડના ગુણઘ્નને એલ્કલીઝ કહે છે.

૫. ભૂરા લીટમસ પેપરને એસિડ લાલ કરે છે, ને
તે તીક્ષ્ણ સ્વાદવાળા ને પીગળે એવા "બેસ" લાલ બનેલા
લીટમસ પેપરને પાછા ભૂરા બનાવે છે "બેસ" ટરમીક
પેપર (પીળા હળદરના કાગળોને તપખીરીઆ બનાવે છે
ને એસિડ પાછા તેમને પીળા કરે છે. "આલ્કલી" બીજા
બેસની પેઠે લાલ થએલા લીટ્મસ પેપરને ભૂરા બનાવે
છે. પરંતુ કોબીજના જાંબુડા ઉકાળાને લીલો કરે છે.

૬. જ્યારે કોઈ ધાતુના બે "બેસિકઓક્સાઇડ" થા-
ય છે ત્યારે ઉતરતા ઓક્ષાઈડને "અસ્" અને ચઢતાને
"ઇક્" પ્રત્યય લગાડે છે. જેમકે.–लोओ (ફેરસ ઓક્ષાઈડ),
लोओ$_2$ (ફેરિક ઓક્ષાઈડ). તેમજ જ્યારે કોઇ તત્વના
ઓક્સિજન જોડે મળીને એકથી વધારે "એસિડ" બને
છે ત્યારે જેમાં ઓછો ઓક્સિજન હોય તેને "અસ્" અને
વધારે હોય તેને "ઇક્" પ્રત્યય લગાડે છે. જેમ કે નાઇટ્ર-
સએસિડ (हैनैओ$_2$), નેટ્રિકએસિડ (हैनैओ$_3$). સલ્ફ્યુ-
રસએસિડ (है$_2$गंओ$_3$) સલ્ફ્યુરિકએસિડ (है$_2$गंओ$_4$).

૭. ઉપર કહેલા નિયમ પ્રમાણે નામ પાડ્યા પછી
જો નવા એસિડ જડે અને તેમાં "ઇક" પ્રત્યયવાળા એ-
સિડ કરતાં પણ ઓક્સિજનનું પ્રમાણ વધારે હોય તો તે-
ના નામને "पर" એવો આધય લગાડે છે. જેમકે ક્લો-

રિકએસિડ (हैक्लोओ$_3$) અને પરક્લોરિકએસિડ (हैक्लोओ$_4$).

૮. તેમજ જો નવા જડેલા એસિડમાં "અસ્" પ્રત્યયવાળા એસિડના કરતાં ઓછો ઓક્સિજન જણાય તો તેના નામને "हैपो" એવો આદ્યય લગાડવામાં આવે છે. જેમકે ક્લોરસએસિડ (हैक्लोओ$_2$) અને હૈપોક્લોરસએસિડ (हैक्लोओ).

૯. કેટલાક એસિડ એવા હોય છે કે જેમાં ઓક્સિજન સમુળગુ નથી હોતું અને હૈદ્રોજનથી બનેલા હોય છે. તેમના નામને हैड्रो અથવા हैडर એવા આદ્યય લગાડાય છે. જેમકે હૈડ્રોક્લોરિકએસિડ (हैक्लो), હૈડર—આયોડિક એસિડ (हैआ).

૧૦. જ્યારે ઈક પ્રત્યયવાળા એસિડમાંથી ક્ષાર થાય છે, ત્યારે તેને "એટ" પ્રત્યયને અસ્ પ્રત્યયવાળા એસિડમાંથી ક્ષાર થાય છે, ત્યારે તેને "આઈટ" પ્રત્યય લગાડાય છે.

સલફ્યુરિક એસિડના ક્ષાર—સલફેટ.
સલફ્યુરસ એસિડના ક્ષાર—સલફાઈટ.

प्रकरण ७ मुं

૧. ઉષ્ણતા માનના ફેરફાર આપણે તેને લીધે પદાર્થના ફુલવાથી ને સંકોચાવાથી જાણીએ અને માપીએ

છીએ. આ કામમાં પ્રવાહી વાપરીએ છીએ. કારણ કે વાતરૂપ વધારે ફેલાય છે, તે ઘન થેાડા ફેલાય છે. આલ્કહોલ (દારૂનેા અર્ક) ને પારેા એ પ્રવાહી, ને તેમાં પણ પારેા વધારે વપરાય છે, કારણકે એનું ઘનરૂપ ઘણી ઠંડકે થાય છે (૩૯°—૪)ને ઘણી ગરમીએ તે ઉકળે છે(૩૫૦°૦) તેમજ ૩૯°—૪ અંશથી તે ઉકળવાના બિંદુ સુધી એ એક સરખી રીતે વધે છે. જો ૩૯°—૪ થી પણ ઓછી ગરમી આપવી હોય તેા આલ્કેાહેાલનું ઉષ્ણતામાપક યંત્ર વાપરવું પડે છે. કેમકે આલ્કહોલનું ઘનરૂપ થયું નથી. સીદ્ધ પદાર્થ વિજ્ઞાનના ઘણા પ્રયેાગમાં જ્યાં ઉષ્ણતાનેા થેાડામાં થેાડેા.તફાવત માપવેા હોય ત્યાં હવાનું (ઉષ્ણતામાપક યંત્ર) વપરાય છે.

એક સરખા સીધા નળવાળી કાચની નળી લઇને ખૂબ તપાવીને તેને એક છેડે ફુંક મારીને ગેાળેા બતાવવામાં આવે છે પછી આ ગેાળામાં ને બધી નળીમાં પારેા ભરવામાં આવે છે. આપણે જેટલા અંશની ગરમી માપવી હોય, તેટલેા તાપ એને લગાડવામાં આવે છે. ને પછીથી આ નળીના ઉઘાડા મેાંને ગરમી લગાડીને બંધ કરવામાં આવે છે આટલું કર્યા પછી તેમાંના ભાગના આંકા પાડવામાં આવેછે.

૧. ઝીણા બરફના ભૂકામાં ગેાળાને તથા નળીને દાટવામાં આવે છે ને પારેા નીચેા ઉતરીને જ્યાં અગાડી રહે ત્યાં ચિન્હ કરવામાં આવે છે.

૨. ધાતુના વાસણમાં ઉકળતા પાણીમાંથી નીકળતી વરાળમાં એને ધરવામાં આવે છે. તે પારેા જેટલેા ઊંચેા ચડે ત્યાં બીજું ચિન્હ કરવામાં આવે છે.

૩. એ ચિન્હની વચ્ચેના ભાગના જૂદી જૂદી રીતે ભાગ પાડવાથી યંત્રની ત્રણ જાતો થઈ છે.

૧. સેંટિગ્રેડમાં બરફ ઓગળ્યું ત્યારે પારો જ્યાં રહ્યો હતો ત્યાં કરેલા ચિન્હ અગાડી૦મુકવામાં આવે છે, ને વરાળમાં ધર્યું ત્યારે પારો ચડયો તે અગાડી ૧૦૦ અંશ લખવામાં આવે છે. ને બધાના સરખા ૧૦૦ ભાગ કરવામાં આવે છે ૧૦૦ ની ઉપર ને મીડાની નીચે સરખા ભાગ ચાલુ રહે છે, ને મીડાની નીચેના અંશ અગાડી ઓછાનું ચિન્હ મૂકાય છે જેમ કે–૧૦°-૩૫° ઇત્યાદિ.

૨. બરફના બિંદુ અગાડી ૩૨° ને વરાળના બિંદુ અગાડી ૨૧૨° અંશ મૂકવામાં આવે છે, આથી બે બિંદુઓની વચ્ચે ૧૮૦ અંશ છે. આને ફેરનહાઇટનું યંત્ર કહે છે.

૩. રૂમરમાં બે બિંદુઓની વચ્ચમાં ૮૦ અંશ હોયછે.

૪. ફેરનહાઈટના ૧૮૦ સેંટિગ્રેડના ૧૦૦°, ને રૂમરના ૮૦°, તે બરાબર છે.

૫. અમુક ઉષ્ણુતામાપક યંત્રના અંશ બીજા ઉષ્ણુતામાપક યંત્રના અંશની બરાબર કરવાના નિયમ.

૧. ફેરનહાઈટના અંશને સેંટિગ્રેડના અંશ કરવા હોયતો "ફે" અંશમાંથી ૩૨ બાદ કરવા ને બાકી રહેલાને $\frac{૫}{૯}$ થી ગુણવા.

દા.૧ ફે.૧૨૨° અંશના સેંટિગ્રેડના અંશ કેટલા ?

૧૨૨–૩૨=૯૦+$\frac{૫}{૯}$=૫૦ સેંટિગ્રેડ.

દા.૨ આલ્કહોલ ૧૭૩° ફે. એ ઉકળે છે તો તેના સેંટિગ્રેડના અંશ કેટલા?

૧૭૩–૩૨=૧૪૧+$\frac{૫}{૯}$=૭૮'૩ સેં'

૨ સેંટિગ્રેડના અંશના ફે. ના અંશ કરવામાં સે. ગ્રે. ના અંશને ૯/૫ (અથવા ૧૮)થી ગુણવા ને જે આવે તેમાં ૩૨ ઉમેરવા.

દા.૧ ૯૫° સે. ના ફે. અંશ કેટલા? જ. ૨૦૩° ફે.

૯૫×°૧·૮=૧૭૧+૩૨=૨૦૩ ફે. અંશ.

દા.૨ પારો સેં.-૩૯.૪° અંશે ઠરી જાય છે તો તેના ફે. અંશ કેટલા?

—૩૯. ૪×૯/૫= -૭૦. ૯+૩૨= -૩૮. ૯ ફે.

૩ સેં. અંશ-ઘણી ઝડપથી મોંઢે ફે. ના અંશમાં આણવાને નીચેનો નિયમ યાદ રાખવો.

સેંટિગ્રેડના અંશને બેવડા કરીને તેમાંથી એક દશાંશ બાદ કરવા ને પછી જે રહે તેમાં ૩૨ ઉમેરવા.

૫૦ સેં=(૧૦૦−૧૦+૩૨)

૯૦+૩૨=૧૨૨ ફે.

વળી −૪૦ સેં=(−૮૦−૮+૩૨)

−૭૨+૩૨= −૪૦ ફે.

પ્રકરણ ૮ મું.

૧ હરકોઇ રકમને દશે ગુણવી અગર ભાગવી ઘણી સહેલી પડેછે. રૂપીઆના સોળ આનાને બદલે દશ આના હોત, ને આનાની બારને બદલે દશ પાઈઓ હોત, તો ગમે તેટલા રૂપિઆની પાઇઓ કરવી હોય તો માણુસ ઘણી સહેલાઈથી કરી શકત. નાણાંમાં તેમજ ભરતરમાં, તોલમાં, માપમાં પણ સમજવું. ચડતી ઉતરતી ભાંજણી

આથી ઘણીજ સહેલાઇથી થાય છે ઇ. સ. ૧૭૯૮માં ફ્રા-ન્સમાં આવી એક નવી રીત દાખલ કરી છે.

૨. આ નવી રીતની ગણત્રી પૃથ્વીના પરિઘની સા-થે સંબંધ રાખે માટે પારિસમાં* થઇને જનારા અર્ધરેખાંશ વૃત્તની લંબાઇના $\frac{૧}{૧૦૦૦૦૦૦૦}$ ભાગને એક મિટર એવું નામ કલ્પ્યું એ તે આ રીતનો મૂલ પાયો છે. એટલીજ લંબાઇના ૦° સેંઉષ્ણતામાનવાળા પ્લેટિનમ નામની ધાતુના ગજને પણ મિટર કહેછે. જેમ આપણે અહિં "ગજ" "ફુ-ટ" વિગેરે છે તેમ ત્યાં "મિટર".

૩. મિટર એ લંબાઇના કોષ્ટકનો એકમ છે, ને તે-ના દશાંશમાં ભાગ પાડયા છે. મિટરના દશમા, સોમા, ને હજારમા ભાગને डेसीमिटर, सेंटिमीटर ને मीलीमीटर કહે છે. તેમજ मीटरથી વધારે જણાવવાને દશ મીટર સો-મીટર હજાર ને દશ હજાર મીટરને डेकामीटर हेक्टोमीटर कीलोमीटर ને मीरीआमीटर કહે છે.

ઊપરના डेसी, सेंटि ને मीली એ આદ્યયો લેટિન ભાષાના અને डेका, हेक्टो, किलो ને मारीआ એ આદ્યયોગ્રીક ભાષાના છે.

સપાટી માપવાને માટે એક ચોરસ डेकामीटर ને "आर" कहे छे.

ઘનમાપને માટે घनडेसीमीटर ને "लीटर" કહેછે.

---

* આ રીત પેહેલવેહેલી ફ્રાન્સમાં આવી છે માટે.

લાકડું વીગેરે માપવાને ઘનમાપજ વપરાય છે ને તે-ને "સૂર" કહે છે.

વજનને માટે એક ઘન ડેસીમીટરમાં માય તેટલું સેંટિગ્રેડ ઉષ્ણતામાપક યંત્રમાં ચાર અંશ ગરમીવાળા પા-ણીનું વજન તે એકમ ગણ્યું છે ને તેને "ગ્રામ" કહે છે.

વજનનું કોષ્ટક.

ચડતી સંખ્યા	मीरीआग्राम=(૧૦૦૦૦)	૧ आर=૦૨૪૭ એકર.
	कीलोग्राम=(૧૦૦૦)	૧ लीटर=૧-૭૬૦૭૭પાઇંટ.
	हक्टोग्राम=(૧૦૦)	૧ ग्राम=-૦૦૨૨૦૫ પૌંડ.
	डेकाग्राम=(૧૦)	૧ स्टेर ૩૫-૩૧૭૧ઘનફીટ.
	ग्राम=૧	૧ किलोग्राम=૨-૨૦૫પૌંડ.
ઉતરતી સંખ્યા.	डेसीग्राम=-૧	૧ मीटर=૧-૦૯ યાર્ડ.
	सेंटिग्राम=-૦૧	
	मीलीग्राम=-૦૦૧	

ભાગ ૨ જો અધાતુતત્વ.

ओक्सिजन.

(ओ) (૦) સંયોજક ભાર ૧૬ જાડાઈ ૮

૧. ઓક્સિજન એ વાતરૂપ તત્વ છે, એને રંગ વા-સ, ને સ્વાદ નથી તેમ એ દેખાતું પણ નથી પાણીમાં

એ લગારેક પીગળે છે. કાંઈ પણ વસ્તુ બાળવામાં મોટામાં મોટું મદદગાર છે. એ દ્વીતત્વી (ડાયાડ) છે કારણ કે હૈડ્રોજનના બે પરમાણુને મળે છે, શ્વસનક્રિયામાં, ખવાવામાં, કાહોવાણમાં, ને ઉગવામાં એની ખાસ જરૂર છે.

૨. સ્વીડનમાં સ્ચીલે ને ઇંગ્લાંડમાં પ્રીસ્ટલેએ સન ૧૭૭૪–૭૫ માં ખોળી કાઢયું. રસાયન વિદ્યાનો જન્મ ઓક્સિજનના જડ્યાથી થયો કહીએ તો ચાલે. ઈ. સ. ૧૮૭૭ માં ત્રણસેં વાતાવરણને ઠંડકના ૬૫ અંશે પિકટેટ અને ચિલિટેટે એનું પ્રવાહી બનાવ્યું હતું. જો ઓક્સિજન શ્વાસમાં વધારે લઇએ તો શ્વસનક્રિયા બહુ ઝડપથી ચાલીને થોડા વારમાં મરણ થાય છે. ૧/૫, ૧/૩, ૮/૯, ૧/૨ એ પ્રમાણમાં ઓક્સિજન વાતાવરણમાં, પૃથ્વીના પોપડામાં, પાણીમાં, વનસ્પતિમાં ને પ્રાણીમાં મળે છે. ઘણું કરીને ફ્લોરિન સિવાય બધાં તત્વો જોડે એનો સંયોગ થાય છે.

૩. પારાના રાતા ઓક્સાઈડને ગરમી લગાડીને ઓક્સિજન કાઢવામાં આવે છે.

૧. પાઓ + ગરમી=પા+ઓ, વાસણને તળીએ પારો રહે છે, ને ઓ છૂટો પડે છે.

૨. ક્લોરેટ પોટાશને ગરમી લગાડ્યાથી ઓક્સિજન નીકળે છે.

પોક્લો ઓ ૩+ ગરમી=પોક્લો+ઓ ૩ પોટાસ્યમ ક્લોરાઇડને ઓક્સિજન છૂટા પડે છે.

૩. મેંગેનીઝના કાળા ઓકસાઇડને પણ ગરમ કર્યા થી તે નીકળે છે.

૩મેંઓ$_2$+ગરમી=મેંઓ, મેં$_2$ ઓ$_3$+ઓ૨

૪. કલોરેટ પોટાશની જોડે થોડો કાળો મેંગેનીઝનો ઓકસાઈડ મેળવ્યો હોય તો ઘણી ઓછી ગરમીએ ઓ-ક્સિજન નીકળે છે ને કાળા ઓકસાઇડમાં કાંઇ પણ ફેરફાર થતો નથી.

૫. પાણીનું પ્રથક્કરણ કરવાથી પણ ઓ નીકળે છે.

૬. સૂર્યના કિરણમાં મૂકવાથી તાજી કાપેલી ડાળીના લીલા રંગમાંથી પણ નીકળે છે.

૪. ૧. ગુલ સળગતો હોય એવી લાકડાની ચીપ કે મી-ણબત્તી ઓ ભરેલા વાસણમાં ઘાલીએ તો તુરત ભડકો થઇને બળવા માંડે છે

૨. ગંધક જે હવામાં આછા અજવાળાથી બળે છે તે ઓમાં ઝગઝગાટ જાંબુડા રંગથી બળે છે.

૩. સળગાવીને મૂકેલો ફોસફરસ ઘણાજ તેજથી બળે છે.

૪. લોઢાના ઝીણા તાર અથવા ઘડીઆળની કમાન પીગળેલા ગંધકમાં બોળી સળગાવીને ઓ ભરેલા વાસણ-માં રાખીએ તો તે ઘણા તેજથી ને વરસાદના ઝાપટાની પેઠે બળે છે.

૫. પાઓ માં પાના જેટલું ઓ છે. તો અમુક

પ્રમાણુમાં ओ કાઢવાને બમણો पाओ જોઇએ કેમકે એ-ક તોલા, શેર કે મણ पाओ માં અધમણ અચ્છેર કે અર્ધ તોલેા ओ છે.

૨ पोक्लोंओ$_3$ માંથી ओ$_3$ નીકળે છે.

पोनुं	વજન	૩૯	૧૨૨·૫ માંથી ૪૮ નીકળે છે તેા અમુક પ્રમાણુમાં કેટલું જોઇએ.
क्लो	,,	૩૫·૫	
ओ$_3$	,,	૪૮	
		૧૨૨·૫	

૩મેં ઓ$_2$=(મેં=૫૫ ઓ$_2$=૩૨=૮૭) ×૩=૨૬૧ વજનમાંથી ૩૨ ओ નીકળે છે.

प्रकरण २ जुं.

हैद्रोजन.

है સંયેાગજક ભાર. ૧ જાડાઈ. ૫.

૧. વાતરૂપ, રંગ, વાસ, ને સ્વાદ રહિત અદૃશ્ય છે તેમ એ જાણીતા દરેક પદાર્થથી હલકું છે. પાણીમાં ઘણુંજ થેાડું પીગળે છે ઇ. સ. ૧૭૬૬ માં કેવેન્ડીસે ખેાળી કાઢ્યું. કેટલાક કહે છે કે વેાટે ખેાળી કાઢ્યું ઇ. સ. ૧૮૭૮ માં ૬૫૦ વાતાવરણને ઠંડકના ૧૪૦ અંશે પ્રવાહી બનાવ્યું હતું.

હૈદ્રોજનને શ્વાસમાં લીધાથી ઘાંટો ઝીણો થઇ જાય છે. તે એક તત્વી (મોનાડ) છે ને સંયોજક ભાર ગણવામાં એને એકમ ગણ્યું છે.

૨. વાતાવરણમાં સ્વતઃ મળતું નથી, ઘણુંકરીને પાણીની વરાળ વગેરેમાં મળેલું તેમજ બીજા પદાર્થો જોડે મળેલું મળે છે. પાણીમાં ૧/૯ જેટલું તે છે, બધા સેંદ્રિય પદાર્થોમાં તે મળેલું છે તેમજ બળે એવા દરેક પદાર્થમાં ને દરેક એસિડમાં પણ છે. પાણી અથવા કોઇપણ એસિડનું પ્રથક્કરણ કરીને है કાઢવામાં આવે છે.

૩ ૧ પોટાશીઅમ પાણીમાં નાંખવાથી है છૂટો પડાયછે.

$\text{पो}+\text{है}_{2}\text{ओ}=\text{पोहैओ}+\text{है}$ પોટાશને है નું મિશ્રણ થાય છે ને है નીકળે છે.

૨ બંદુકની નળીમાં તપીને લાલ થએલા લોઢા ઉપરથી વરાળ લઈ જવાથી ओ લોઢા જોડે મળે છે ને है છૂટો પડે છે.

$\text{है}_{2}\text{ओ}+3\text{लो}=\text{लो}_{3}\text{ओ}_{4}+\text{है}$ ફેરસ ફેરીક ઓકસાઇડ થાય છે ને है નીકળે છે.

૩. જસત ઉપર ગંધકનો નરમ તેજાબ નાંખવાથી

$\text{है}_{2}\text{गंओ}_{4}+\text{ज}=\text{जगंओ}_{4}+\text{है}_{2}\text{ओ}+\text{है}$ ૨. ઝીંક (જસતનું) સલફેટ રહે છે.

૪ પાણીનું પ્રથક્કરણ કરતી વખતે है વિજળીના બે-ટરીના જસતની તરફના છેડા અગાડી એકઠી થાય છે.

૫. * ૧ હવાના સંબંધમાં આવેલી है બળે છે. પણ અંદર દાખલ કરેલી ચીપ બળતી નથી.

૨. હલકી હોવાથી નીચેના પ્યાલામાંથી ઉગર નં-ખાય છે ને સાબુના પરપોટામાં ભરીને ઉડાવાય છે તેમજ વિમાનમાં પણ ભરાય છે. હલકી હોવાથી તેમાંથી અવાજ ઘણોજ મંદ સંભળાય છે.

૬. અમુક પ્રમાણમાં है કાઢવાને માટે કેટલો સલ્ફ-યુરીક એસિડ, કેટલું જસત વગેરે જોઇશે તે કાઢવાની રીત આવડવી જોઇએ, નહિ તો જરૂર કરતાં વધારે દવા વરે, દાખ-લા માટે है કાઢવાની એક રીત લઇએ. સીસામાં જસત નાંખીને તેમાં ગંધકનો નરમ તેજાબ નાંખીએ છીએ.

$$\text{है}_2\text{गंओ}_4,\ \text{है}_2\text{ओ}+\text{ज}=\text{जगंओ}_4+\text{है}_2\text{आ}+\text{है}_2$$

હવે ઉપર વાપરેલાં તત્વોના સંયોજક ભાર આ પ્ર-માણે છે.

---

* આ પ્રમાણે હૈડ્રોજન કાઢવામાં સીસામાંથી નીક-ળતી है જોડે જ્યાં સુધી હવા મળેલી હોય ત્યાં સુધી તેને સળગાવવી નહિ. નીકર સીસો ફૂટી જશે, ને વખતે વાગી બેસશે અમુક વખત સુધી હવાને જવા દેવી ને પછીથી ટેસ્ટ નળીમાં લઇને સળગાવી જોવી, જો અવાજ થયા વગર આસમાની બળતાથી સળગે તો પછી સળગાવવી.

है=१ गं=३२ ओ=१६ ज=६५

∴ है$_2$गंओ$_4$=(१×२)+(३२×१)+(१६×४)=९८ અને

जगंओ$_4$=(६५×१)+(३२×१)+(१६×४)=१६१

જસત+ગંધકનો તેજાબ=જસતનો સલ્ફેટ+है

૬૫ ભાગ+૯૮ ભાગ =૧૬૧ ભાગ +૨

હવે જો બે ભાગ है કાઢવાને ૬૫ ભાગ જસત, ને ૯૮ ભાગ ગંધકનો તેજાબ જોઇએ, તો અમુક ભાગ કાઢવાને અમુક પદાર્થ કેટલો જોઈશે, તે સહેલથી કાઢી શકાય.



प्रकरण २ जुं

હૈદ્રોજન ને ઓક્સિજન.

૧. હૈદ્રોજન અને ઓક્સિજનને ઘણી રસાયન પ્રીતિ છે. है કાઢવાના સીસામાં ઝીણા કાણાવાળી નળી મૂકીને પછી એ રસ્તે નીકળતી है ને સળગાવીએ તો है ઘણા આછા અશમાની અજવાળાથી બળે છે, આને ફીલસુફની બત્તી કહે છે અને આનાથી ઘણા રમુજી પ્રયોગ થાય છે.

૨. જૂદા જૂદા વ્યાસની ધાતુની, કાચની કે બિલોરની બે છેડા ઉઘાડ હોય અને નળીઓ हैના બળતા દીવા ઉપર ધરીને તેને નીચે ઊંચે લઇ જઈએ તો વ્યાસના પ્રમાણમાં ઝીણો જાડો અવાજ થાય છે ને વાજું વાગતું હોય એમ લાગે છે. આ પ્રયોગને "રશાયનિક વાજું" કહે છે.

૩. આજ નળીમાં પાણીનાં નાનાં નાનાં ટીપાં બંધાઇને એકઠાં થાય છે, તેથી આપણે જાણીએ છીએ કે વાતાવરણમાંના ઓ સાથે હૈ મળીને પાણી કરે છે. ઘણી વખત બળવા દઇએ તો પાણીનાં મોટાં ટીપાં થાય છે.

૪. એક મજબૂત સીસામાં હૈનેઓ ભરીને તેની અંદર બળતી ચીજ અગર મીણબત્તી લઇ જઇએ તો તુરત અવાજ થઇને હૈનેઓ નો સંયોગ થશે ને પાણી બનશે આને વીજળીની પીસ્તોલનો પ્રયોગ કહે છે.

૫. અત્યાર સુધી હૈ નેઓ નો સંયોગ કરવાને એકવાર બળતું લગાડવામાં આવતું; બળતું લગાડયા પછી તો સંયોગ થાય એટલી ગરમી મળતી. પણ ઈ. સ. ૧૮૨૪ માં ડોબેરીનર નામના વિદ્વાને ખોળી કાઢયું કે ઝીણો ભૂકો કરેલી પ્લૅટિનમ ધાતુના સંબંધમાં આવેથી ઓનેહૈનો સંયોગ ગરમી લગાડયા વગર થાય છે.

૬. એણે આ ઉપરથી વ્યવહારમાં કામ લાગે એવું ફાનસ બનાવ્યું જેમાં જસતને આસિડથી હૈ બનીને એક કાચના પ્યાલામાં એકઠી થતી અને કળ દબાવવાથી થોડી હૈ નીકળીને ઝીણા પ્લેટિનમ ઉપર જતી ને તેના સંબંધમાં આવેલા "ઓ" ની જોડે તેનો રસાયનિક સંયોગ થતો ને તુરત ભડકો થતો, ભડકો થવાની જગ્યાએ મીણબત્તી કે બીજું કાંઇ રાખવામાં આવતું જે તુરત સળગતું.

૭. આ પ્રમાણે રસાયનિક સંયોગથી દીવાસળીની પેટીના જેવું કામ થતું, હાલ એ યંત્ર કોઈ વાપરતું નથી.

૮. ઓનેહૈનો એક દીવો થાય છે જેમાંથી ઘણી ગરમી નીકળે છે; એને ઓક્સિહૈદ્રોજન દીવો કહે છે. ફીલ સુફની બત્તીની પેઠે હૈને સળગાવીને પછી એક હવા ન જાય એવી કોથળીમાં ઓને ભરી હોય તેમાંથી ધીરે ધીરે દીવામાં જવા દેવી. દીવાની જ્યોત આડી થઇ જશે ને દીવો કે જેનું તેજ બિલકુલ નહિ હોય તેની ગરમી એટલી વધારે થશે કે તેમાં પ્લેટિનમ અને સિલિકા ધરાધરી પીગળી જશે. માત્ર વીજળીની ગરમી એનાથી વધારે હોય છે.

૯. આ તેજ રહિત દીવાની જ્યોતિમાં જો ચુનાનો નાનો કકડો મૂકીએ તો તેજ એટલું બધું થાય કે આપણે તેના સામું ન જોઇ શકીએ; આને લાઇમ લાઇટ કહે છે.



प्रकरण ४ थुं.

પાણી.

$है_2$ओ. સંયોજક ભાર ૧૮

૧. આપણને પાણી વાતાવરણમાંથી વરસાદ અને બરફના આકારમાં મળે છે, જોકે વાતાવરણના પાણીમાં આમોનિઆ, કારબોનિકએસિડઆસ, વિ. વગેરે મળેલું

હોય છે, તોપણ તે પાણી સાધારણ રીતે શુદ્ધ છે. પાણી પૃથ્વી ઉપર પડયા પછી અમુક અમુક પદાર્થને પીગળાવે છે. ને તેથીજ ઝરાના પાણીમાં ખાસ ગુણ આવે છે. કેટલાંટ પાણી ખારવાળાં, કેટલાંક સખત, કેટલાંક નરમ ને કેટલાંક ઔષધ જેવો ગુણ ધરાવે છે. જે પાણીમાં સાબુનો નાશ ન થતાં જલદી ફીણ આવે છે તે નરમ ને જેમાં કેટલોક સાબુ ઘસાયા પછી ફીણ આવે છે તેને સખત કહે છે. આ બધી વસ્તુઓ પાણીમાં રસાયનિક સંયોગથી મળેલી નથી.

૨. રસાયન શાસ્ત્રના ને વૈદકના કામમાં પાણીની વરાળ ટાઢી પાડીને બનાવેલું પાણી વપરાય છે. એ પાણી ઘણુંજ ચોખ્ખું હોય છે.

૩. પાણી શેનું બને છે તે કેવેન્ડીશે ઈ. સ. ૧૭૮૧ માં શાબિત કર્યું. એક સીસામાં હૈદ્રોજન ભરીને તેને સળગાવીને પછી તેના ઉપર ધાતુનો ગોળો ધરવાથી ત ટાઢો હોય તેથી પાણીની વરાળ ઠરીને તેના ઉપર ટીપાં બંધાય છે. કેવેન્ડીસના વખત પછી પાણી શેનું બન્યું છે તેનો નિર્ણય બે રીતે થાય છે.

રીત ૧. સંયોગીકરણ. એક કાચના જાડા ને મજબુત સીસામાં અડધો है ને અડધો ओ ભરીને તેને સળગાવીએ તો મોટો અવાજ થાય, ને है ને ओ નો સંયોગ થઇને પાણી થાય છે. ખાલી સીસાનું વજન કરીને પ-

છી તેમાં है ને औ ભરવામાં આવે છે. ને પછી તેનું વ- જન થાય છે. રસાયનિક સંયોગ થયા પછી તેને જોખીએ તો પણ વજનમાં કાંઇ પણ ફેર માલમ પડતો નથી માત્ર है ને औ નું પાણી થયું એટલુંજ આ પ્રયોગથી શાબિત થતું નથી. તેમાં ૧૦૦ ભાગમાંથી ૨૫ ભાગ औ બાકી રહે છે. તેથી તેનું પ્રમાણ પણ માલમ પડે છે.

रीत ૨. પ્રથક્કરણ.એક કાચના પ્યાલામાં પાણી ભરીને તેમાં થોડો સલ્ફ્યુરિક એસિડ વીજળી બરાબર જઇ શકે માટે નાખવામાં આવે છે. ને બે ટેસ્ટ નળીઓ એસિડવાળા પાણીથી ભરીને પ્યાલામાં જડેલા પ્લેટિનમને જસતનાં પતરાં ઉપર ઉંધી પાડવામાં આવે છે. વીજળીની બેટરીના પ્લેટિનમ તરફના તારનો છેડો પ્લેટિનમના છેડા જોડે ને જસતનો જસતના છેડા જોડે સાંધવામાં આવે છે. જેથી ટેસ્ટ નળીઓમાં પરપોટા થઇને પાણીનું પ્રથક્કરણ થાય છે, ને પ્લેટિનમની નળીમાં औ ને જસતની નળીમાં है એકઠાં થાય છે. નળીઓમાં औ હેડ્રોજનના વજનથી અ- ર્ધેથી લગીર ઓછું એકઠું થાય છે. આનું કારણ हैના ક- રતાં ઓકિસજન પાણીમાં વધારે પીગળે એવું છે એ છે.

૪. ડુમાસ નામના વિદ્વાને પાણીના ૧૦૦ ભાગમાં ૮૮- ૮૮૮૯ औ+૧૧-૧૧૧ है છે એમ શાબિત કર્યુ છે.(વજનમાં) આ આંકડા એક ને આઠના પ્રમાણમાં છે.

૫. એક કિલોગ્રામ હૈડ્રોજન આઠ કિલોગ્રામ ઓકિસજન જોડે રસાયનિક સંયોગ કરીને પાણી કરતાં ૩૪૪૬૨ અંશ ગરમી પેદા કરે છે. એક યંત્રમાં ગાળેલા એક કિલોગ્રામ પાણીને સેં. ઉષ્ણતા માપક યંત્રમાં પારો એક અંશ ચઢે એટલું ગરમ કરવાને જેટલી ગરમી જોઇએ તેને ગરમીનો એક અંશ કહે છે; અને એક કિલોગ્રામ વજનને એક મીટર ઉંચો કરતાં જેટલી શક્તિ જોઇએ તેને શક્તિનો એક અંશ કહે છે ગરમીના એક અંશની બરાબર શક્તિના ૪૨૪ અંશ છે. હવે જો હૈડ્રોજનને ઓકિસજના સંયોગ વખતે થતી ગરમીતા શક્તિના અંશ કરીએ તો ૩૪૪૬૨× ૪૨૪=૧૪૬૧૧૮૮૮. થાય, ૧૪૬૧૧૮૮૮ કિલોગ્રામ વજનને એક મીટર ઊંચું કરી શકે એટલી શક્તિ થાય!!

૬. રસાયનિક સંયોગ થાય ત્યારે રૂપ, રંગ, ગુણ વગેરે બદલાય છે, તેનો મોટો દાખલો પાણી છે. ઓ ની પેઠે પાણી બળતાને બળવા ન દેતાં ઉલટું ઓલવે છે. હૈની પેઠે પોતે બળતું નથી. બે પદાર્થ વાતરૂપ હોઇને પોતે પ્રવાહી છે. એને રંગ નથી, રસાયનિક સંયોગ વગર મળેલા ઝીણા કચરા ઉપર અજવાળાની અસરને લીધે પાણીનો લગીર આશમાની રંગ દેખાય છે, એવો પ્રોફેસર ટીન્ડેલનો અભિપ્રાય છે.

૮. પાણી ત્રણ રૂપ ધારણ કરી શકે છે. સાધારણ ઉ-

બ્બુતામાને તે પ્રવાહી છે. ઘનરૂપે બરફ ને વાત રૂપે વરાળ.

૮. પાણી લગીરેક દબાઇ શકાય એવું છે. એનું દબા-વાનું પ્રમાણ એની ઉપરના ભારના પ્રમાણમાં છે. ભાર વ-ધારે તો તે વધારે સંકોચાય, એક વાતાવરણે તે પોતા-ના કદના $\frac{૫૩}{૧૦૦૦૦૦૦}$ નો ભાગ દબાય છે, તેમજ પાણી સ્થિતિસ્થાપક છે. કારણ કે ઉપરનો ભાર લઇલેતાંજ તે પોતાના અસલ કદમાં આવી જાય છે.

૯. વળી ઘણાખરા પદાર્થ પીગળાવવાનો ગુણ પણ પા-ણીમાં છે. દરેક હવા જૂદા જૂદા પ્રમાણમાં પીગળે છે. ઘણું કરીને બધા વાતરૂપ પાણીમાં પીગળે છે. વાતાવર-ણિક હવામાંથી ઑક્સિજન $\frac{૧}{૩}$ ને નાઇટ્રોજન $\frac{૨}{૩}$ પીગળે છે. આ બાબત બધા વાત જૂદા જૂદા પ્રમાણમાં પીગળે છે એ સિવાય, એ પણ શાબિત કરે કે વાતાવરણિક હવા રસા-યનિક મિશ્રણ નથી પણ સાદું મિશ્રણ છે. પાણી જૂદા જૂદા ક્ષાર પીગળાવીને તેના હાઇડ્રેડ બનાવે છે.

૧૦. ગરમીથી પદાર્થ ફૂલે છે, ને ઠંડકથી સંકોચાય છે એ નિયમનો પાણી અપવાદ છે. સેંટિગ્રેડના ૦° અંશથી ૪° સેંટિગ્રેડ સુધી ફૂલવાને બદલે તે સંકોચાય છે. આથી ૪° સેં. પાણી જાડામાં જાડું એટલે વધારે વિશિ-ષ્ટ ગુરૂત્વવાળું હોય છે. બરફ થતાં એના ફૂલવાના ગુણ-ને લીધે ગોળા ઉપર ઘણો ફેરફાર કરી નાખે છે. પર્વતો-નાં શિખરો વગેરે ચીરી નાખે છે. ચાર અંશની ગરમી-એ પાણી વધારેમાં વધારે ભારે હોય છે. એથી જ્યારે

શિયાળામાં નદી, તળાવ વગેરેના પાણીનું બરફ થાય છે ત્યારે તેમાંનાં પ્રાણી મરીજતાં નથી. સપાટી ઉપરનું પાણી ટાઢું થાય છે, તેથી ભારે થાય છે અને નીચું જાય છે, ને ગરમ પાણી ઉપર આવે છે. એ પ્રમાણે જ્યાં સુધી બધાનું ઉષ્ણુતામાન ચાર અંશ સેંટિગ્રેડ થાય, ત્યાં સૂધી થયા કરે છે. પછી જ્યારે સપાટીના પાણીનું ઉષ્ણુતામાન ૩° સેં. થાય ત્યારે તે બધા પાણીથી હલકું હોવાથી નીચે જતું નથી, ને ઉપરજ રહે છે. પછી તે ઉષ્ણુતામાન ઘટીને ૦° સેં. થાય છે, ને બરફ થાય છે. આ પ્રમાણે સપાટીના પાણીનેા બરફ થાય છે, ત્યારે ફૂટ અથવા દેાઢ ફૂટ નીચેથી તળીઆ સુધીના પાણીનું ઉષ્ણુતામાન ૪° સેં. રહે છે ને તેથીજ પાણી વહેતું હેાય છે. તેનાં પ્રાણી મરી જતાં નથી, ને જોઈએ ત્યારે બરફ કાપવાથી પાણી મળી શકે છે. જો આમ ન હેાત તેા શિઆળામાં બધાં જળચર પ્રાણી મરીજાત ને માણુસને પણ પાણી ન મળી શકત. શિઆળા બાદ પણ બધી ઠરેલી નદીને પીગળતાં વાર લાગત ને વિટંબણા પડત. કેવું ઇશ્વરનું ચાતુર્ય! જેમ વાતાવરણુમાં, ઓનેનૈ નાખીને આપણુને જીવતા રાખ્યા છે તેમજ પાણીનું વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ ૪° સેં. રાખીને બધાં જળચરને જીવાડયાં છે.

૧૧. બીજા બધા પદાર્થે કરતાં પાણી ધીરે ધીરે ઉનું થાય છે. ને ગરમી ઘણીવાર સૂધી રહે છે (હૈડ્રોજન સિવાય) આ ગુણુને લીધે રાંધવાના કામમાં તે

વપરાય છે. ઘીમાં ભાત રાંધવાથી તેમાં ગરમી એકદમ આવવાથી તે બળી જાય પણ પાણીમાં ધીરે ધીરે ચડે છે.

૧૨. પાણીને ગરમ કરવાથી તેની પીગળવવાની શક્તિ વધે છે શેર ટાઢા પાણીમાં બશેર ખાંડ બે અંશ ક્ષારને આઠ ઘઉં ભાર ચૂનો પીગળે છે. પરંતુ ઉનું કરવાથી આ પ્રમાણ વધે છે. માત્ર ચૂનો આ નિયમને અપવાદ છે. ટાઢા પાણીમાં ઉના પાણી કરતાં બમણો ચૂનો પીગળે છે. વળી ઉકળ્યા વગર સઘળે ઉષ્ણતામાને બાષ્પભવન થવાનો ગુણ પણ પાણીમાં છે.

૧૩. જૂદા જૂદા પદાર્થને સ્ફટિકરૂપમાં રહેવા માટે પાણી ઓછું વત્તું જોઇએ છીએ. તે પાણીને સ્ફટિકનું પાણી કહે છે. જો એ સ્ફટિકમાંથી પાણી કાઢી નાંખીએ તો સ્ફટિકરૂપમાં ન રહેતાં ભૂકો થઇ જાય.

હીરાકશી=લોઢાનો સલફેટ.

लोगंओ$_4$+७है$_2$ओ (સાત અણું પાણી જોઇએ.

મોરથુથું=(સલફેટ આફ કોપર.)

त्रांगंओ$_4$+૫है$_2$ओ (પાણીનાં પાંચ અણુ જોઇએ છીએ. આમાં ૫है$_2$ओ=એને સ્ફટિકનું પાણી કહે છે.)

ફટકડીમાં પાણીનાં બાર અણુ જોઇએ છીએ.

प्रकरण ५ मुं

નૈટ્રોજન.

नै. સંયોજક ભાર. ૧૪

૧. નાઇટ્રોજન વાતરૂપ, વિરંગ, સ્વાદરહિત, વાસરહિત, અને બળે અથવા બળતાને મદદ ન કરે એવો પદાર્થ છે. નાઈટ્રોજન ઝેરી નથી. નાઇટ્રોજનમાં રાખેલાં પ્રાણીઓ તેની ઝેરી અસરથી નહિ પણ ઓકિસજન ન હોવાથી મરી જાય છે.

નાઇટ્રોજન હવા કરતાં લગીર હલકો છે. આમોનિઆ બનાવવાને માટે નૈ હૈદ્રોજનનાં ત્રણ પરમાણુની સાથે મળે છે, એટલે એ ત્રિતત્વી છે. બીજા પદાર્થની જોડે સહેલથી સંયોગ કરતો નથી.

૨. રૂથેર્ફોર્ડે ઇ. સ. ૧૭૭૨ માં ખોળી કાઢ્યું ઈ. સ. ૧૮૭૮ માં ૨૦૦ વાતાવરણે તેનું પ્રવાહી બનાવ્યું હતું.

૩. વાતાવરણમાં વાતાવરણના કદના ⅘ ના પ્રમાણમાં સ્વતઃ મળે છે. વનસ્પતિ ને પ્રાણીના શરીરમાં મળેલો જડે છે. કેટલાક ઝરાના પાણીમાં મળે છે,

૪. અ વાયુથી ભરેલી હાંડી પાણી ઉપર ઊંધી પાડીને તેમાં હવા ન આવે એમ રાખીને ફોસફરસ બાળવાથી ઓકિસજન તદ્દન ફોસફોરસની જોડે સંયોગ કરેછે, ને નાઈટ્રોજન ચોખો રહે છે.

ફો+હવા=ફો$_2$ઓ$_5$+નૈ=ફોસફરીક એસિડને નાઇટ્રોજન બને છે.

બ તપીને લાલચોળ થએલી તાંબાની છાલ ઉપરથી હવા લઈ જવાથી તેમાંનો ઓક્સિજન ત્રાંબાની સાથે મ-

ળી જાય છે ને ત્રાંબાનો ઓક્સાઇડ બનાવે છે ને નાઇટ્રો-
જન ચોખ્ખો રહી જાય છે.

નૈ$_2$ઓ=નાઇટ્રોજન મોનોકસાઈડ નામની હવા સુંઘ-
વાથી માણુસ બહુ ખુશીમાં આવી જાય છે. માટે એને
"હસાવતી હવા" કહે છે તેમાં નાઈટ્રોજનનાં બે ને ઓક-
સીજનનું એક પરમાણુ હોય છે.

નાઈટ્રોજન હાઇડ્રોજનની જોડે મળીને આમોનિઆ
બનાવે છે. નાઇટ્રોજનને ઓક્સિજન જૂદા જૂદા પ્રમાણુ-
માં રસાયનિક સંયોગ કરે છે તે આપણે શીખી ગયા.

આમોનિઆ.

નૈહૈ$_3$ સં. ભાર ૧૭.

૧. વાતરૂપ, વિરંગ, અને શ્વાસ ન લેવાય એવી છે.
વાતાવરણિક હવાના કરતાં હલકી છે. પાણીમાં બહુજ પી-
ગળે એવી (પાણી ૦° સેંના કદ કરતાં ૭૦૦ ગણી વધા-
રે પીગળે છે). ને ઘનરૂપમાં તેમજ પ્રવાહીરૂપમાં પણ લ-
વાય એવી છે.

૨. જે પદાર્થમાં નાઇટ્રોજનને હાઇડ્રોજન બે હોય,
તેના દહનમાં ને ખવાવામાં તે પેદા થાય છે. કળીચુનો ને
નવસાર જોડે તપાવ્યાથી નીકળે છે.

૩. શીંગડાંને ચામડાંને તપાવ્યાથી તેમાંથી આમોનિ-
આ નીકળે છે. પહેલાં આરબ લોકો લીડીઆના અરણ્યમાં
જ્યુપીટર આમોનના દેવળની પાસે ઉંટના છાણુમાંથી
ક્લોરાઇડ આફ આમોનિઆ કાઢતા તે ઉપરથી એનું
નામ આમોનિઆ પડ્યું છે.

નેટ્રિક એસિડ.

हैनैओ$_3$ સં. ભા. ૬૩

૧. ધુમાડા નીકળતેા, બાળી નાંખતેા વિરંગ પ્રવાહી છે. એનામાં એસિડનેા ગુણ ઘણેા છે. ને સ્વાદ તેા વળી ઘણેાજ ખાટેા છે. ગરમી લગાડવાથી તદ્દન ઉડી જાય છે.

૨. વાતાવરણુમાં થેાડા પ્રમાણુમાં સ્વતઃ મળે છે. સેાડા, લાઇમ, માગ્નેશીઆ વગેરેની સાથે નાઇટ્રેટના રૂપમાં ભળેલેા મળે છે.

૩. પેાટાશીઅમ નાઇટ્રેટની સાથે સલ્ફયુરિક એસિડ ઉકાળીને તેની વરાળ ટાઢી પાડવાથી બને છે.

पोनैओ$_3$+है$_2$गंओ$_4$=हैनैओ$_3$

પેાટાશીઅમ હૈડ્રેાજન સલફેટ રહે છે, ને નેટ્રીક એસિડ છૂટેા પડે છે.

૪. ચામડી ઉપર એનાથી પીળા ડાઘ પડે છે. સેાનું, પ્લેટિનમ ને એલ્યુમીનમના ઉપર નેટ્રીક એસિડની કંઇ અસર થતી નથી; ત્રાંબું, રૂપું, પારેા, સીસું ને જસત એ ધાતુએાને પીગળાવે છે.



प्रकरण ६ हुं

ફેાસફરસ.

फो સં. ભાર. ૩૧

૧. કોઇ પણ ઠેકાણે સ્વતઃ મળતો નથી. કરોડવાળાં પ્રાણીના હાડકામાં, ચૂનાને ઓક્સિજનની સાથે ભળેલો મળે છે. પહેલાં તેને મુત્રમાંથી બનાવતા; દરેક મનુષ્ય જે મગજની મહેનત કરે છે તેના મુત્રમાં ફોસફરીક એસિડ હોય છે. ચોવીશ કલાકમાં લગભગ ત્રણ ગ્રેન (ઘઉંભાર) ફોસફરિક એસિડ જાય છે. મગજની મહેનતના પ્રમાણમાં તે વધારે ઓછો હોય છે.

હાડકાંને પહેલાં ભઠ્ઠીમાં નાંખીને તેનો ભૂકો કરે છે, ને પછી આ ધોળા ભૂકાને (જેને બોનએશ=હાડકાની રાખ કહે છે તેને) નરમ ગંધકના તેજાબમાં નાંખે છે. રાખના ⅔ જેટલો એસિડ અને રાખથી બમણું પાણી એ એનું પ્રમાણ છે. આથી બનેલો પદાર્થ ખાતરના કામમાં ઘણોજ ઉપયોગી છે. કારણ કે તેનું પ્રથક્કરણ તરત થાય છે. આ પ્રવાહીને ભૂકાથી છૂટો પાડવામાં આવે છે. બાષ્પભવ નથી સૂકવવામાં આવે છે, સૂકવ્યા પછી તેને ખાંડેલા કોયલા જોડે મેળવી પછી તેને માટીના ત્રાંબાની નળી ઘાલેલા વાસણમાં ભરીને ખૂબ તપાવે છે, તેમાંથી ફોસફરસની વરાળ (વાતરૂપે) નીકળે છે, તેને ટાઢાપાણીમાં એકઠી કરવામાં આવે છે; આ રીતે કરતાં ⅓ ફોસફરસ રહી જાય છે. માટે વાસણમાં કોયલાની જોડે રેતી ઉમેરવામાં આવે છે જેથી બધો ફોસફરસ નીકળે છે. આમ પીગળેલા ફોસફરસને નળીઓમાં નાખીને ટાઢો પાડે છે, ને તે લાકડીઓના રૂપમાં વેચાય છે.

૨. તે ધોળો મીણ જેવો લગીરેક પીળાશ પર હોય

છે. ઓક્સિજનની જોડે એ ઘણો જલદીથી મળે છે. તે-માંથી તે વખતે અજવાળું નીકળે છે એથી એનું નામ પડયું છે. તે તુરત સળગી ઉઠે છે, ને એને કાપતાં પણ પાણીમાંજ રાખવો પડે છે, નહિં તો સળગી ઉઠીને દઝાડે છે. એને આ ગુણને લીધે પાણીમાંજ રાખવો પડે છે.

૩. ફોસફરસ બે જાતનો થાય છે. ધોળો ને રાતો. રાતો જલદીથી સળગી જતો નથી, સેં. ૨૬૦° એ સળગે છે. માટે રાતો ફોસફરસ પાણી વગર રખાય છે.

૪. દવામાં, ફોસફરિક એસિડ બનાવવામાં અને દી-વાસળી બનાવવામાં એ મુખ્યત્વે વપરાય છે. દીવાસળી બે જાતની બને છે.

૧ ગમે તે જગાએ ઘસવાથી સળગે એવી. ધોળો ફોસફરસ સળીને છેડે ચોપડીને પછી તેના પર રોગાનનું પડ દેવામાં આવે છે. ઘસવાથી તે પડ જતું રહે છે, ને ફોસફરસ હવાની અસરથી સળગે છે. ને જોડે ગંધક વ-ગેરે શિઘ્રજ્વાળાગ્રાહી પદાર્થ હોવાથી તુરત સળગે છે.

૨ માત્ર પેટી ઉપર ઘસ્યાથી સળગે તેવી. આ જાત માં સળી ઉપર બીલકુલ ફોસફરસ ચોપડતા નથી.

સળીઓને પહેલાં ગંધક વગેરે શીઘ્રજ્વાળાગ્રાહી પદાર્થ ઉના કરીને તેમાં બોળીને પછી તેને નીચેની દવામાં બોળી કાઢે છે.

પોટાસ્યમ કલોરેટ	૬ ભાગ.
એન્ટીમની સલ્ફાઇડ	૨ ભાગ.
ગ્લ્યુ	૧ ભાગ.

પછી દશ ભાગ રાતા ફોસફરસને આઠ ભાગ એ-

ન્ટીમનીસલ્ફાઇડ અને ગ્લ્યુની સાથે મેળવીને કાગળ ઉપર ચોપડે છે, ને પેટીની બાજુએ તેને ચોંટાડે છે. આ જગાએ ઘસવાથી તે સળગે છે.



प्रकरण ७ मुं.

કારબોન.

का   સં. ભા. ૧૨

૧ એ ઘનતત્વ અને ચતુસ્તત્વી છે. માર્શગ્યાસમાં હૈડ્રોજનના ચાર પરમાણુ સાથે મળે છે એનાં ત્રણ જૂદાં જૂદાં રૂપ છે.

૧ હીરો. ૨ ગ્રેફાઇટ (પ્લંબેગો.) ૩ કોયલો, મેશ.

अ હીરો એ શુદ્ધમાં શુદ્ધ કારબોન છે. મોહના કઠણાશના માપમાં તેનો નંબર દશમો છે. કારણ કે તે સખ્તમાં સખ્ત ખનિજ છે. એને ઓકિસજનમાં બાળવાથી તેની કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ થાય છે. ને પછાડી કંઈ રહેતું નથી. કાચ કાપવાના કામમાં ને શણગારના કામમાં ઘણો વપરાય છે. અને પોતાના ભૂકાથીજ પોતે ઘસાય છે.

ब ગ્રેફાઈટનો રંગ કાળો ધાતુ જેવો છે, ને તેથીજ તેને સીસું, ને તેની પેનસીલને સીસાપેન કહે છે. કાગળપર દોરવાથી મેલો ચીકણો ડાઘ પડે છે; પેનસિલ બનાવવામાં ને ઘર્ષણ ઓછું કરવાને ચરબીની સાથે મેળવીને સાંચાપર ચોપડવામાં બહુ વપરાય છે.

क કોયલો અથવા મેશને લીધે બળતામાંથી અજવાળું આવે છે. કોયલાનું ચોખ્ખું રૂપ મેશ છે.

લાકડાનો કોયલો, ખાણનો કોયલો, ને હાડકાનો કોયલો એ એનાં બીજાં રૂપ છે.

સઘળાં પ્રાણીને વનસ્પતિના શરીરમાં કારબોન છે. વનસ્પતિ પ્રાણી ગમે તેને બાળીએ તો તેમાંથી કારબોન નીકળે છે. વનસ્પતિમાંથી થએલો પદાર્થ, જેવો કે ખાંડ તેમાં પણ કારબોન છે. ઓકિસજન જોડે સંયોગ કરેલા રૂપમાં પણ તે મળે છે. વાતાવરણમાં કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ છે, તે વનસ્પતિના ખોરાક તરીકે ઘણી ઉપયોગી છે.

કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ.

काओ. સં. ભા. ૪૪

૧. વાતરૂપ, વિરંગ, વાસ રહિત ને લગારેક એસિડ (ખાટો) સ્વાદવાળો પદાર્થ છે, પાણીમાં પીગળી શકે એવો, પણ પોતે બળે નહીં ને પોતાનામાં બીજાને બળવા દે પણ નહીં એવો છે. દબાણથી પ્રવાહી રૂપમાં રહે છે, ને પછી તુરત બાષ્પભવનથી બરફના જેવા સફેદ રંગના કકડા બંધાઇને ઘનરૂપ ધારણ કરે છે. ઇ. સ. ૧૭૫૬ માં બ્લેકે ખોળી કાઢયો હતો.

૨. વાતાવરણમાં સ્વતઃ અને ઝરાના પાણીમાં પીગળેલો મળે છે. ચાલતા જ્વાળામુખીની ફાટોમાંથી પણ નીકળે છે.

શ્વસનક્રિયા, કોહોવાણ, દહનક્રિયા, ખવાવું, ઉગવું એમાં એ પેદા થાય છે. ચુનો ને માગ્નેશિયાની જોડે મળેલો એ દુનિયાઉપર ઘણો મળે છે. એના ક્ષારને કારબોનેટ કહે છે. લાઈમવૉટર (ચૂર્ણજળ) ની સાથે મળવાથી ધોળો

ભૂકો બનાવે છે.

૩. ૧ લાઇમ કારબોનેટ તપાવ્યાથી નીકળે છે.

क्याकाओ$_3$ + ખૂબ ગરમી=क्याओ+काओ$_2$ (ચુ-નો+કારબોનિક એસિડગ્યાસ.)

૨ ચાક આરસ અથવા બીજા ચૂર્ણ કાર્બોનેટ ઉપર હૈદ્રોકલોરિકએસિડ નાંખવાથી તે નીકળે છે.

क्याकाओ$_3$ +२ हैक्लो$_2$=क्याक्लो$_2$+काओ$_2$

(ચૂર્ણકલોરાઇડ+કારબોનિક એસિડગ્યાસ.)

૩ આક્સિજન અથવા હવામાં કોયલો બાળવાથી પ-ણ તે થાય છે.

માર્શ ગ્યાસ=ફાયરડેમ્પ.

(ખાણની અંદર થતી સળગી ઉઠે એવી હવા.)

काहै$_4$ સં. ભા. ૧૬.

કારબોનનું એક ને હૈદ્રોજનનાં ચાર પરમાણુ મળીને આ હવા થાય છે. ખાણોમાં આ હવા સળગી જવાને લીધે ઘણા અકસ્માત થાય છે.

સરહંફ્રીડેવી નામના વિદ્વાને બનાવેલા સલામતી ભ-રેલા ફાનસથી હાલ તે ભય બહુ ઓછો થયો છે. પોતાના વજનથી દશગણી હવા, અથવા બમણા ઓક્સિજનની જોડે મળ્યાથી ધડાકાથી સળગીને ફૂટે છે. સરડેવીના ફાનસમાં હવાને સળગવાને જોઇએ તેટલી ગરમી ન મળે એવી ગો-ઠવણ કરી હોય છે.

કોલગ્યાસ=કોયલાની હવા.

બંધ વાસણમાં કોયલાને ભરીને તપાવવાથી તેમાંથી પીળા રંગની હવા નીકળે છે. જે સળગી ઉઠે એવી હોય છે. દીવા વગેરે આ ગ્યાસના થાય છે. આ હવામાં સળગતાં તેજ આપે એવા, ને તેજ ન આપે એવા પદાર્થો છે. દીવાને માટે તૈયાર કરેલી હવાને ચોખ્ખી કરવી પડે છે.

બળતું, દીવાની જ્યોતિ.

ઘણીજ તપેલી ગ્યાસ તે બળતું છે. જે બળતું ઘણું ગરમ હોય તે ઘણું તેજસ્વી હોય એમ નથી. બળતાની અંદર તપીને સફેદ થઇ જાય એવા પદાર્થની હાજરી ઉપર તેજનો આધાર છે. સાધારણ રીતે દરેક બળતાના ત્રણ ભાગ પાડવામાં આવે છે. જ્યાં સુધી ડેવીએ આ ભાગ પાડ્યા નહોતા ત્યાં સુધી રસાયનશાસ્ત્રીઓ એને માટે ગુંચવણમાં હતા.

૧ આ ભાગમાં જે હવા છે, તે બળતી નથી. માટે એને બળતા વગરનો ભાગ કહે છે.

૨ આ ભાગમાંથી તેજ માલમ પડે છે. આ ભાગમાંથી તેમાં બીજી ઠાઢી વસ્તુ ઘાલીને ઉષ્ણુતામાન ઓછું કરીએ તો મેશ નીકળે છે. આને થોડા બળતાનો ભાગ કહે છે.

૩ આ ભાગ જો કે ભાગ્યે દેખાય છે, પણ તે ઘણો ગરમ છે, ત્યાં દહન ક્રિયા બરોબર થાય છે, ને કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ બને છે. એને સંપૂર્ણ દહનનો ભાગ કહે છે.



પ્રકરણ ૮ મું.

ક્લોરીન.

क्लो   સં. ભા. ૩૫. ૫

૧ વાતરૂપ પદાર્થ છે, તે સ્વતઃ બળતો નથી. રંગ પીળાને અજબ જેવો ગંધાય છે. શ્વાસમાં લેવાથી ઉધરસ વગેરે થાય છે, ને વધારે લેવાથી મૃત્યુ પણ થાય છે. ગળુંને શ્વાસનળી સૂજી જાય છે. ચાર વાતાવરણે એનો ભારે અને પીળો પ્રવાહી થયો હતો. ખનિજના રંગપર એની અસર થતી નથી, પણ વનસ્પતિના રંગનો તદ્દન નાશ કરે છે. પોતે ન બળતાં ઓક્સિજનની પેઠે પોતાનામાં બીજા પદાર્થને બળવા દે છે.

૨ મીઠું, મેંગેનીઝનો કાળો ઓકસાઇડ ને ગંધકનો નરમ તેજાબ એમને ઉન્હા કર્યાથી નીકળે છે.

२ सोक्लो+मेंओ$_2$+है$_2$गंओ$_4$=सोगंओ$_4$+२ है$_2$ओ+२क्लो.

૩ રંગનો નાશ કરવાના ગુણને લીધે એ ઘણી વપરાય છે. રંગનો નાશ કરનારા ભૂકામાં એ ચૂનાની જોડે મેળવેલી હોય છે. લગારેક એસિડવાળું પાણી નાંખ્યું કે કલોરિન છૂટી પડે છે, ને રંગનો નાશ કરે છે. વેચાતા મળતા રંગનાશક ભૂકાની (બ્લિચિંગ પાઉડર) ઉપર થોડો એસિડ નાંખવાથી સાફ જણાય છે કે તેમાં કલોરિનછે.

સીલિકોન.

सिलि   સં. ભા ૨૮

૧. સિલિકોન કાળો ગાંગડાદાર પદાર્થ છે.

૨. કોઇપણ વખત સ્વતઃ બળતું નથી.

૩. સિલિકામાંથી ઓક્સિજન કાઢી નાંખીને બનાવે છે. ઓક્સિજન જોડે મળેલું સિલિકાના રૂપમાં ઘણું મળે છે. ઓક્સિજનથી ઉતરતે નંબરે એ પૃથ્વી ઉપર મળે છે. ધાતુ જોડે મળીને તેના સિલિકેટ બનાવે છે. કાચ એ પણ સિલિકેટ છે. કાચ બે રીતે બનાવાય છે.

૧ સિલિકા (ધોળી રેતી), ચુનો ને સોડા અથવા

૨ રેતી, સીસાનો ઓકસાઇડ અને પોટાશને એકઠાં તપાવીને બનાવે છે.

એ કાંઈ કામમાં આવતો નથી, માટે ગમત સિવાય એને કોઇ છૂટો પાડતું નથી. બારીમાં જડવાના કાચ પહેલી રીતથી થાય છે. અને બીજી રીતથી બીજી જાતના થાય છે.

ગંધક.

ગં. સં ભા. ૩૨

૧ આ તત્વ ઘનરૂપ છે. જ્વાળામુખી પર્વતના પ્રદેશમાં તે સ્વતઃ મળે છે. સીસીલી ને આઈસલાંડમાં તે મળે છે, ને બીજા ખનિજોની સાથે પણ મળેલો જડે છે, તેનો ભૂકો તેમ લાકડી પણ હોય છે. જો આપણે નાના ચમચામાં તેને તપાવીએ તો તેનો રંગ બદલાય છે, પીગળે, પછી ઉકળે છે ને પછી બળે છે. તે વખતે તેનો ઝાંખો પીળો ભડકો થાય છે. ને શ્વાસ રૂંધાઇ જાય એવો વાસ આવે છે. આ પ્રમાણે બળે છે ત્યારે તેનો ઓક્સિજનની સાથે રસાયનિક સંયોગ થાય છે.

૨ દીવાસળીને તે જલદી સળગી જાય માટે ગંધ-

કમાં બોળે છે. દર વરસે આ કામમાં, સલ્ફ્યુરિક એસિડ બનાવવામાં ને બંદુકનો દારૂ બનાવવામાં ખાંડી બંધ ગંધક વપરાય છે. દારૂ, કોયલા, ગંધક ને સુરાખારનો બનાવે છે. હૈડ્રોજન ને ઓક્સિજનની સાથે મળીને ગંધકને ગંધકનો તેજાબ (સલ્ફ્યુરિક એસિડ, બનાવે છે.)

સલ્ફ્યુરિક એસિડ (ગંધકનો તેજાબ)

$है_2$गंओ$_4$ સંભા. ૯૮.

૧ ભારે તેલ જેવો તેજાબ છે, બધા તેજાબમાં તે ઘણોજ સખ્ત છે, ઘણાખરા એસિડ બનાવવામાં એ વપરાય છે. પંદરમી સદીમાં વેલેન્ટાઇને એને ખોળી કાઢયો હતો. એનાથી ચામડી ઉપર કાળાશ પડતા ડાઘ પડે છે. પાણીની જોડે મળતાં ઘણો ગરમ થઇ જાય છે.

भाग २ जो.

प्रकरण १ लुं.

धातुरुपी तत्वो.

પચાસથી વધારે ધાતુઓ જણાયેલી છે, પરંતુ તેમાંની કેટલીક તો એટલી થોડી જણાયલી છે ને તેમનું દ્રવ્ય (ગુણ) એટલું અજાણ્યું છે કે તેમાંથી આપણે માત્ર થોડી વધારે ઉપયોગીનીજ વાત કરીશું. સાધારણ ઉષ્ણતામાને પારા શિવાય સઘળી ધાતુઓ ઘનરૂપમાં રહે છે. પારો પ્રવાહી છે. તેઓ ઉષ્ણતાવાહક ને વિદ્યુત્વાહક છે.

ઘણીખરીને ઓપીને સાફ કરાય છે ને તે અજવાળાના કિરણોને પરાવર્ત્તન પમાડે છે. આથી તેઓમાં ચળકાટ છે એમ કહેવાય છે. ઘણું કરીને તેઓ ઘટ્ટ, ભા-

રે, ચીવટ, વળેએવી અને ઘડાયએવી છે. ઘણાંજ પાતળાં પતરાં કર્યા હોય તે શિવાય સઘળી અપાર દર્શક છે. રસાયનિક બનાવટમાં ને ગુણમાં તેઓ એક બીજાથી જૂદી છે. જેમ હલકી તેમ તેનામાં ઓક્સિજન જોડે મળી જવાનો ગુણ વિશેષ છે, ને જેમ ભારે તેમ ઓછો છે. ધાતુના ક્ષારનું પ્રથક્કરણ કરવાથી ધાતુ વીજળીના નેગેટીવ છેડા ઉપર એકઠી થાય છે, તેથી બધી ધાતુઓ તે ઈલેક્ટ્રોપોઝેટીવ છે. પ્રથક્કરણ કરતાં વીજળીના નેગેટીવ છેડા ઉપર એકઠું થાય તે ઇલેક્ટ્રોપોઝેટીવ, ને પોઝેટીવ છેડા ઉપર એકઠું થાય તે ઇલેક્ટ્રોનેગેટીવ કહેવાય છે. ગ્રોવ્સની બેટરીમાં જસતની તરફનો છેડો નેગેટીવ, ને પ્લેટીનમની તરફનો પોઝેટીવ કહેવાય છે.



प्रकरण २ जुं.

લોઢું.

लो સં. ભા. ૫૬.

એ ચળકતી ધોળી ધાતુ છે, જો કે નરમ છે, તો પણ ઘણીજ ચીવટ છે. ખરતા તારાઓ તેનાજ બનેલા માલમ પડે છે. ધાતુરૂપે ઘણીજ થોડી જડે છે.

એ ઘણીજ ઉપયોગી ધાતુ છે. એ ન હોત તો રેલવે, ઇંજીનો, સંચા, હવાની નળીઓ, પાણીની નળીઓ, ચપ્પુ, હથિયાર વગેરે કાંઇ પણ ન હોત.

લોઢું કાઢવાને માટે તેનાં મિશ્રણો વપરાય છે. લોઢાનો

રાતો ઓકસાઇડ તે મુખ્ય છે. વપરાશમાં લોઢાની ત્રણ જાત છે.

૧ ઘડતરનું. ૨ ભરતનું. ૩ પોલાદ.

૧ રાતા ઓકસાઇડને કોયલાની સાથે તપાવે છે. તેથી ઓક્સિજન છૂટો પડે છે, ને ધાતુ રૂપે લોઢું રહે છે. આને ટીપી ટીપીને પછી ઘાટ કરે છે. તેમાંથી નાળ, પાવડા વગેરે કરે છે. એનાં પતરાં પણ થાય છે. એ ઘડાય છે ને ટીપાય છે, તે ઉપરથી એનું નામ પડયું છે. ખીલા, ઘોડાના નાળ ને પૈડાંના પાટા એના બનાવે છે. એનામાં તપાવીને સાથે ટીપ્યાથી સંધાઈ જવાનો ગુણ છે, ને તેથી એ બહુ ઉપયોગી છે.

૨ આ જાતનું લોઢું તપાવીને ઉનું કરીને ગમે તે બીબામાં નાંખવાથી તેવું બનાવી શકાય છે. પાણીને હવાની નળીઓ, દીવો મૂકવાના થાંભલા, કઠેરા, મોટાં ચક્રો, સંચાની ભારે બેસણીઓ, ને બીજી અનંત ચીજો આ જાતના લોઢાની થાય છે. મોટી હવાનો સપાટો નિરંતર આવે એવી ભઠ્ઠીમાં કાચી ધાતુ, કોયલા ને લાઈમસ્ટોન (ચૂર્ણપાષાણ) તપાવ્યાથી આ જાત બને છે. આ જાતના લોઢાને પહેલી જાતની પેઠે ઉનું હોય ત્યારે ટીપાય નહીં, તેમજ પતરાં થાય નહીં, કેમકે તે બરડ હોય છે, ને હથોડો મારતાંજ કાચની પેઠે ફૂટી જાય છે. આ જાત તે શુદ્ધ લોઢું નથી તેમાં કારબોન મળેલો છે જે ગળાતી વખતે તે કોયલામાંથી લે છે. આપણે એની અંદરના કારબોનને તપાવીને બાળી શકીએ, ને આ પ્રમાણે એમાંથી પહેલી જાતનું લોઢું બનાવી શકીએ.

૩ પોલાદમાં થોડો કારબોન હોય છે, ને તે એમાં-થી ગમે તે જાતમાંથી બનાવવામાં આવે છે. તે ચીવટને સખ્ત હોય છે. તેમજ ઘણું ધારદાર થઈ શકે છે. એના અસ્ત્રા, બીજાં ઓજારો ને હથિયારો થાય છે.

લોઢાને હવામાં બાળવાથી તેનો ઓકસાઇડ થાય છે એટલે તે કટાય છે. ચળકતા લોઢાને ભીનાશને હવામાં રાખીએ તો પણ એજ પરિણામ થાય છે.

લોઢાને સલ્ફ્યુરિકએસિડમાં પીગળાવવાથી તેમાંથી એક હવા નીકળે છે. એ હવા લોઢામાંથી નહીં પણ સલ્ફ્યુ-રિક એસિડમાંથી નીકળે છે. લોઢું એનું પ્રથક્કરણ કરે છે, એસિડમાંનો હૈડ્રોજન નીકળી જાય છે, ને લોઢું ને ગંધક (સલફર) એક ક્ષાર બનાવે છે, તેનું નામ લોઢાનો સલફેટ.

આ પ્રવાહી, પાણી ઉમેરીને ગાળી નાંખવાથી રંગ વગરનું જણાય, પરંતુ તેનું બાષ્પભવન કરી નાંખવાથી લીલો ગાંગડાદાર પદાર્થ થઈ રહે છે. એ સલફેટ ઑફ આયર્ન (હિરાકશી) છે. આ પ્રવાહીનાં ચાર પાંચ ટીપાં થોડા પાણીમાં નાંખ્યાં હોય તો તે બીલકુલ જણાતાં ન-થી, પરંતુ ફેરોસાઈનાઇડ ઑફ પોટાસ્યમના પ્ર-વાહીનાં થોડાં ટીપાં નાખતાંજ તેનો રંગ આશમાની થઇ જાય છે, તેથી પાણીમાં લોઢું છે તે તુરત જણાય છે.



પ્રકરણ ૨ જું

એલ્યુમીનમ.

एल   સં. ભા. ૨૭.૪

એ રૂપાના જેવી સફેદ ધાતુ છે, હવાની કાંઇપણ અસર એના ઉપર થતી નથી, ને એ ઘણીજ હલકી છે; માટે આંખ સંબંધી બધાં ઓજારને યંત્રો એનાં બનાવે છે. માટીની અંદર એ ઓક્સિજનની સાથે મળેલી રહે છે. દીલગીરી એ છે કે ઓક્સિજન સહેલથી છૂટો પાડી શકાતો નથી. તેથી માટી જોઇએ તેટલી ને સોંઘી છે, તો પણ આ ધાતુને છૂટી પાડવી એ ઘણુંજ મોંઘું પડે છે. આલમ (ફટકડી)માં આ ધાતુ છે. એને હવામાં ખૂબ તપાવીએ તો તે ઓક્સિજનની જોડે મળી જાય છે, ને એલ્યુમીના બનાવે છે.

આ ધાતુનાં મિશ્રણોમાં આમોનિયાનાં ટીપાં નાંખીએ તો પીગળે નહિ એવો ધોળો ભૂકો નીચે બેસે છે.

કયાલસ્યમ.

क्या   સં. ભા. ૪૦

કયાલશીઅમ એ પીળી ને હલકી ધાતુ છે, ને જલદીથી કટાઈ જાય છે. એને જયારે હવામાં તપાવીએ તો સફેદ અજવાળાથી બળે છે, ને ચૂનો બનાવે છે. ચૂર્ણપાષાણ, ચાક, જીપ્સમ, આરસ વગેરે રૂપમાં રસાયનિક સંયોગ કરેલી એ દુનિયામાં ઘણી મળે છે.

૨. કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ બનાવતી વખત સીસીમાં ચાક ને હૈડ્રોક્લોરિક એસિડ નાંખીએ છીએ, તેમાંથી તે હવા નીકળ્યા પછી જે પ્રવાહી રહે છે તેને ગાળીને બાષ્પભવનથી સૂકવે, તો ધોળો ભૂકો રહે છે તે આ કયા-

લશીઅમ ક્લોરાઈડ છે. એનામાં પાણી ચૂસી લેવાનો ગુણ છે. જો થોડીવાર હવામાં ખુલ્લી રાખીએ તો તે પાણી થઈ જાય, આના વિરંગ પ્રવાહીને એક ગ્લાસમાં લઇને પછી સોડીઅમ કારબોનેટનું વિરંગજળ રેડીએ તો તુરત તે દૂધ જેવું થાય છે, ને પછી નીચે ઠરી જાય છે. આવું ચાક પેદા થવાથી થાય છે, જે પાણીમાં પીગળતો નથી. આપણે નીચેના ક્ષાર લીધા હતા. કયાલસ્યમ ક્લોરાઇડ+સોડીઅમ કારબોનેટ=(પાણીમાં પીગળે એવું)+(પાણીમાં પીગળે એવો) તેમાંથી ક્યાલસ્યમ કારબોનેટ+સોડીઅમ ક્લોરાઈડ=(પાણીમાં ન પીગળે એવો ને પીગળે એવો થાય છે.) આ પ્રમાણે બે પાણીમાં પીગળે એવા પદાર્થમાંથી આપણે પીગળે એવા ને ન પીગળે એવા પદાર્થ બનાવી શકીએ છીએ. આમાં આપણે કાંઇ નવું કર્યું નથી, માત્ર જૂદી જૂદી ગોઠવણ કરી છે.

આ ધાતુનાં મિશ્રણોમાં ઓકસેલેટ ઑફ આમોનીઆ નાંખવાથી ધોળો ભૂકો નીચે બેસે છે. આ રીતથી એક ઘણી ભારના $\frac{૧}{૫૦૦૦૦}$ મા ભાગ જેટલી આ ધાતુ હોય તો પણ જણાઇ આવે છે.

મેગ્નેશિયમ.

मेग. સં. ભા. ૨૪

ધોળી, ભાંગી જાય એવી ને ઘડાય એવી ધાતુ છે. એના તાર ખેંચાય છે. તે બાળવામાં, દારૂખાનામાં, ને રેલવે વગેરેની નિશાનીઓ કરવામાં વપરાય છે. જ્યારે હવામાં બળે ત્યારે ઓક્સિજન જોડે મળીને તે માગ્નેશિઆ

બનાવે છે. એ ધોળો ભૂકો હોય છે. જ્યારે આ ભૂકાને સલ્ફ્યુરિક એસિડમાં નાખીએ, ત્યારે હૈડ્રોજન નીકળે છે, ને માગ્નેશીઆ સલ્ફ્યુરિક એસિડની જોડે મળે છે, ને તેનું "મેગ્નેશીઆનું સલ્ફેટ" (વિલાયતી રેચનું મીઠું) થાય છે. આ ધાતુ સ્વતઃ મળતી નથી ને મેગ્નેશિઆમાંથી બનાવતાં ઘણી મોંઘી પડે છે. નીકર એ ઘણા કામમાં વપરાત.



प्रकरण ४ थुं.

સોડીઅમ્.

सो સં. ભા. ૨૩.

૧ કારબોનેટ ઓફ સોડાની જોડે કારબોન મેળવીને તપાવ્યાથી આ ધાતુ છુટી પડે છે, ને એક નેપ્થા નામના પ્રવાહી ભરેલા વાસણમાં વાતરૂપ બનીને જાય છે, ને ત્યાં એકઠી થાય છે. એ રૂપાના જેવી સફેદ, પોચીને સહેલાઇથી કપાય એવી ધાતુ છે, કાપેલો ભાગ કપાવા પછી તરત ઝાંખો પડી જાય છે. આ ધાતુ બહુ અજાયબ જેવી છે. હવામાં તો એને રખાતી નથી, તેમ ફોસફરસની પેઠે પાણીમાં પણ રખાતી નથી. પાણીની અંદરના ઓક્સિજનની જોડે મળીને હૈડ્રોજન છૂટો પાડે છે, માટે એને ટરપેન્ટાઇન જેમાં બીલકુલ ઓક્સિજન નથી તેમાં રાખવામાં આવે છે. સોડીઅમને જે પાણીમાં નાખીએ તેને જો પહેલેથી લાલ લીટમસ નાખીને રાતું કર્યું હોય તો સોડીઅમ હૈડ્રોજન છૂટો કરીને ઓક્સિજન જોડે મળીને પૂરો થઈ જાય તેટલામાં તેનો રંગ ફરીને ભૂરો થાય છે. ર-

સાયન શાસ્ત્રીને સોડીયમ ઘણી ઉપયોગી ધાતુ છે. કારણ કે તે વાપરવાથી તેઓ મેગનીશ્યમ ને એલ્યુમીનમ મેળવી શકે છે. સોડીઅમ સ્વતઃ મળતું નથી. એ પીળા રંગના ભડકાથી બળે છે. સોડીઅમના ક્ષાર ઘણા અને વપરાશમાં આવે એવા છે. ગ્રાનિટીક રૉકમાંથી ને દરિઆના પાણીમાંથી તેઓ મળે છે.

ખાવાનું, દરિઆનું મીઠું ને સિંધવ.=सोक्लो=सो+क्लो

ગ્લોબરખાર.=सोसलફેટ.=सो+है$_2$गंओ$_4$.

લૂગડાં ધોવાના ખાર (ઊસ)=सो કારબોનેટ=सो+કારબોનિક

ચીલીનો સુરોખાર.=सो નાઇટ્રેટ=सो+નેટ્રીકએસિડ. (એસિડ.

ઈંગ્લાંડમાં ચેશાયર અને બીજે ઠેકાણેથી સિંધવ પુષ્કળ મળે છે. દરિઆના પાણીના બાષ્પભવનથી પણ મળે છેઃ જો સોડીઅમ સલફેટ જોઇતું હોય તો માત્ર મીઠું લઈને તેના ઉપર સલ્ફ્યુરિક એસિડ નાંખવો પડે છે. હેડ્રોક્લોરિક એસિડના ધુમાડા નીકળે છે, ને સોડીઅમ સલ્ફેટ નીચે રહે છે; આ ધુમાડામાં ભૂરો લીટમસ કાગળ ધરવાથી તે એસિડ છે એમ તુરત જણાય છે.

સોડીઅમક્લોરાઇડ (મીઠું)+है$_2$गंओ$_4$=સોડીઅમ સલફેટ+હેડ્રોક્લોરિક એસિડ ગ્યાસ.

પોટાશીઅમ્.

पो સં. ભા. ૩૯

લગીર ભૂરાશ પડતા ધોળા રંગની, ચળકતી, નરમ ને હવામાં વહેલી કટાઇ જાય એવી ધાતુ છે. ઠંડા અથ-

વા ગરમ પાણીમાં નાંખવાથી તે તરત સળગી ઉઠે છે, ને પાણીની અંદરના ઓક્સીજનની જોડે મળીને હૈડ્રોજનને છુટો કરે છે અને જાંબુડા રંગના અજવાળાથી બળે છે. આ પદાર્થ ઘણા અધાતુરૂપી તત્વો, જેવાં કે ક્લોરીનને ગંધકની જોડે બહુ મળે છે; અને ત્યારે તેમાંથી ગરમીને અજવાળું નીકળે છે. આ ધાતુ તેમજ સોડીઅમ ખોળી કાઢવાનું માન સર હંફ્રિડેવીને છે. એ સ્વતઃ મળતી નથી. પૃથ્વી ઉપર ઘણા પોટાશનાખાર જડે છે, તેમાંથી એ મળે છે. એને ને સોડીઅમને આલ્કલીઝ કહે છે. વનસ્પતિની રાખમાંથી પણ એ જડે છે.

પોટાશ=પોટાસ્યમ કારબોનેટ=પોટાસ્યમ+કારબોનિકએસિડ.

સુરોખાર=પોટાસ્યમનૈટ્રેટ=પોટાસ્યમ+નૈટ્રીકએસિડ.

પોટાશક્લોરેટ=પોટાસ્યમક્લોરેટ=પોટાશીઅમ+ક્લોરૈનને ઓક્સીજન.

સાબુ—સાબુ બનાવવામાં આલ્કલીઝ વપરાય છે-ચરબી કે વનસ્પતિનું તેલ એ કામને માટે વપરાય છે. જે સાબુમાં સોડા હોય છે તે કઠણ, ને જેમાં પોટાશ હોય છે તે નરમ કહેવાય છે. ચીની વાસણમાં ઔંસેક એરંડીઉ નાખી તેમાં ઉનું પાણી ને કાસ્ટીકસોડા નાંખી ઉકાળવાથી સાબુ બને છે. આ સાબુ પાણીમાં મળેલો અદૃશ્ય હોય છે. ઉકાળ્યા પછી થોડું મીઠું નાંખવાથી સાબુ મથાળે આવીને તરે છે. ટાઢો પડયા પછી સાબુ ઘનરૂપે થશે. સાબુને સુંગધીવાળો કરવામાં ઘણી જાતનાં તેલને સુગંધી પદાર્થો વપરાય છે. કેટલાક સાબુમાં દવાની મેળવ-

ણી કરવામાં આવે છે જેમકે કાર્બોલિક સોપ.



प्रकरण ९ मुं.

તાંબુ.

તાં સં. ભા. ૬૩–૬

૧ ઘેરા લાલ રંગની, ઘડાય એવી ને પત્રાં થાય એવી ચીવટ ધાતુ છે. લાલચોળ થવાથી પીગળે છે, ને ખૂબ તપીને ધોળી થાય તો લગીરેક વાતરૂપ પણ થાય છે. એમાં ગરમીને વિદ્યુત બહુ સેહેલાઈથી પ્રવેશ કરે છે. એની મેળવણીથી બીજી ધાતુઓ બને છે. જેવી કે પીતળ (⅔ ત્રાંબું ને ⅓ જસત). કાંસું, ઘંટની ધાતુ, તોપની ધાતુ, જોવાના ઓજારની ધાતુ, એ ત્રાંબુને કલઇની જુદા જુદા પ્રમાણની મેળવણી છે. આ બધી મેળવણીને જો ધીમે ધીમે ટાઢી પાડીએ તો સખ્ત અને એકદમ ટાઢી પાડીએ તો ટીપાય એવી થાય છે. કોઇ જગ્યાએ એ સ્વતઃ મળે છે ને બીજા પદાર્થ જોડે એ ભળેલી પણ મળે છે. મુખ્ય કરીને ગંધક જોડે ભળેલી હોય છે. એ બધામાંથી તાંબું બનાવે છે હવામાં તાંબુ તપાવવાથી ઝાંખું પડે છે. ને તપાવવું જારી રાખવાથી તેનો કાળો ભૂકો થઈ જાય છે. એ તાંબાનો કાળો ઓકસાઈડ છે. તાંબાંની છાલને ટેસ્ટ નળીમાં મૂકીને નેટ્રીકએસિડ નાંખીએ તો ભૂરો રાતો ધુમાડો નીકળશે, ને તાંબાનુંનેટ્રેટ થઈ રહેશે. ઓકસીજનને નાઇટ્રીકએસિડ જોડે તાંબાનો સંયોગ થશે. મોરથુથુ એ તાંબુંને સલ્ફ્યુરીકએસિડનું મિશ્રણ છે. તાંબાનાક્ષાર મળ્યા હોય તેમાં જો આમોનિઆ નાંખીએ તો તરત તેનો

રંગ લીલો થાય છે. તેથી આમોનિઆથી તાંબાના ખાર પકડાઈ આવે છે.

જસદ.

ज સં. ભા. ૬૫-૨

૧ ભુરાશ પડતા ધોળા રંગની ધાતુ છે. સાધારણ ઉષ્ણતામાને ભાગી જાય એવી, સેં. ૧૩૦° ઘડાય એવી, ને પાછી સેં. ૨૦૦° ભાગી જાય એવી થાય છે. એની મેળવણીથી પીતળ થાય છે. તેમજ એ, નીકલ અને તાંબુ મળીને જરમન રૂપું થાય છે. હવાની એના ઉપર અસર થતી નથી, તેથી લોઢાના પતરાને એનો ઢોળ ચડાવે છે. આવા લોઢાને "ગાલ્વેનૈઝડ" લોઢું કહે છે. એની મુખ્ય કાચી ધાતુ જસદ સલફાઇડ છે; એને ઈંગ્રેજીમાં બ્લેન્ડ કહે છે. હૈડ્રોજન કાઢતી વખતે ગંધકના નરમ તેજાબમાં નાખેલા જસદ વાળા પાણીને બાષ્પભવનથી સુકવીએ તો (સલફેટ ઝીંક) ના ધોળા ગાંગડા બને છે. પાતળાં પત્રાંને ખૂબ તપાવીએ તો મેગ્નેશ્યમની પેઠે બળે છે.

प्रकरण ६ ठुं

કલાઈ.

क સં. ભા. ૧૧૮

૧ રૂપા જેવી ધોળી, નરમ, ઘડાય એવી, પણ ચીવટ, નહીં એવી ધાતુ છે. હવામાં રહેવાથી એનો ચળકાટ ઘટતો નથી. એ સ્વ:મળતી નથી. બીજા પદાર્થો જોડે બળેલી મળે છે; મુખ્યત્વે કોર્નવાલની ખાણમાંથી નીકળે છે. કલાઇના ઓકસાઈડ ને કોયલાની સાથે તપાવ્યાથી ધાતુરૂપી કલાઇ છૂટી પડે છે, ને ઓકસીજન કોયલા

જોડે મળી કાઓ$_2$ બની ને ઉડી જાય છે. એને કાટ થતો નથી માટે વાસણ અને પતરાંને એનો ઢોળ દે છે. એની બીજી ધાતુ જોડેની મેળવણીઓ ઉપયોગી છે. પ્યુટર, બ્રિટાનીઆ ધાતુ ને પ્લમ્બરસોલ્ડર એ મુખ્ય છે. એ મેક્સિકો, મલાકા, ને બોર્નિઓમાંથી મળે છે.

સીસું.

સી સં. ભા. ૨૦૭

૧ ભુરાશ વાળા ધોળા રંગની ને નખથી પણ એંગાય એવી નરમ ધાતુ છે. એનામાં ચીકણાશ બીલકુલ નથી, સૂકી હવામાં એ કટાતી નથી તેથી પાણીના નળ, ગ્યાસના નળ, છાપરાં ઢાંકવાનાં પત્રાં ને પરનાળો બનાવવામાં કામ આવે છે. એ સ્વતઃમળતું નથી. ગેલીના એટલે સીસુંસલફાઇડ નામના મિશ્રણમાંથી એને કાઢે છે. જો પાણીમાં નેટ્રેટક્લોરાઇડ અને ખૂબ કારબોનિક એસિડ ગ્યાસ હોય તો સીસું ઘણું પીગળે છે. પણ જો સલફેટને કારબોનેટ હોય તો એમનું પડ બંધાઇ જવાથી તે પીગળતું નથી, ને તેને પાણીના નળ તરીકે વાપરતાં અડચણ નથી. સીસાના બીબામાં ભરીને ઘાટ બનાવાય છે; તેની બંદુકની ગોળીઓને છરા બનાવવામાં આવે છે.

વ્હાઇટલેડ=લેડકારબોનેટ=સીસું + કારબોનિક એસિડ.
રેડલેડ(સિંદુર)=રેડ ઓકસાઈડ ઓફ લેડ=સીસું+ઓક્સિજન.
લીથાર્જ=પીલોલેડ=સીસું + ઓક્સિજન.
સુગરલેડ=લેડએસેટેટ=સીસું + આસેટિક એસિડ.
ક્રોમયલો=લેડક્રોમેટ=સીસું + ક્રોમિક એસિડ.



प्रकरण ७ मु.

પારદ (પારો).

पा સં. ભા. ૨૦૦

૧ સાધારણ ઉષ્ણતામાને પ્રવાહી હોય એવી એ ધાતુ છે. આરસી બનાવવામાં, ઉષ્ણતામાનયંત્ર અને વાતમાનયંત્ર (બેરોમીટર) બનાવવામાં વપરાય છે. એ ઉકાળાય છે, ને એનું બાષ્પભવન કરી પાછી અસલ સ્થિતિમાં લવાય છે. હવામાં એને કાટ લાગતો નથી, પણ તપાવવાથી એ ઓકસીજન જોડે મળે છે, ને તેનો લાલ ઓકસાઇડ (હીંગળોક) થાય છે. જો વધારે તપાવીએ તો પાછો પારો બને છે, ને ઓકસીજન નીકળી જાય છે. ઘણી ખરી ધાતુની પેઠે પારો ને એનાં મીશ્રણો ઝેરી છે. પરંતુ સંયોગ જન્ય વિષ્ફોટક વગેરે રોગમાં ઘણીજ થોડી માત્રામાં વૈદકમાં એ ઘણોજ કામ આવે છે. એ સ્વતઃમળે છે.

રૂપ્ય (રૂપું).

रु સં. ભા. ૧૦૮

૧ એ ચળકતી, ધોળીઅને વિદ્યુત્વાહક છે; નૈટ્રીક એસિડમાં પીગળે છે. ગંધકની જોડે ઘણીજ જલદીથી મળી જાય છે, ને રૂપાનો સલફાઇડ બનાવે છે. સ્વતઃમળે છે. એકાટ ચડીને કાળું થતું નથી, માટે ઘણું ઉપયોગી છે. ઘણા પ્રાચીનકાળથી ઘરેણાં ને વાસણ એનાં બનાવતા આવ્યા છે. એનાં વાસણ વગેરે સુંદર દેખાય છે. એનું નાણું પણ બનાવાય છે. અમુક પાણીમાં ક્ષાર છે કે નહીં તે જાણવાને ક્ષારવાળાં પાણીમાં રૂપાના નૈટ્રેટનું એક ટીપું નાખતાંજ તે દૂધ જેવું થઇ જાય છે. ઇગ્રેજી નાણાંમાં

થોડું તાંબું નાખ્યું હોય છે. રૂપાને સખત કરવાને આ ભેગ કરવામાં આવે છે. નહાની બે આનીના ઝીણા કડકા કરીને નૈટ્રીકએસિડમાં નાંખવા, પછી થોડો તાપ લગાડવાથી રૂપું બધું પીગળી જશે; રૂપાને નૈટ્રીકએસિડના મિશ્રણમાં થોડું મીઠાનું પાણી નાખીએ તો બધું રૂપું કલોરિન જોડે મળીને "રૂપાનો કલોરાઇડ" જે પાણીમાં પીગળતો નથી તે થાય છે, ને તળીએ બેસે છે; હવે પાણીમાં માત્ર તાંબું રહે છે. જેમાં ચળકતું લોઢાનું પાનું બોળીએ તો તેના ઉપર લાલરંગથી ઠરી રહે છે. અથવા તો આમોનીઆની કસોટી વાપરીએ તો પણ જણાય. રૂપાનો નૈટ્રેટ કવચિતજ ઔષધ તરીકે ઘણીજ થોડી માત્રામાં અપાય છે, પણ જ્યારે ભૂલથી તે ખવાયો હોય તો તુરત એનું ઝેર ન ચડે માટે મીઠાનું પાણી પાવામાં આવે છે. તેથી નીચે લખેલી ક્રીયા થાય છે, અને ભય દૂર થાય છે.

રૂપાનો નૈટ્રેટ+મીઠું=રૂપાનોકલોરાઈડ+સોડીઅમ નૈટ્રેટ.

રૂપાનો કલોરાઈડ પેટમાં પીગળતોજ નથી ને તેથી ઝેર ચડતું નથી.



સુવર્ણ (સોનું).

સુ સં. ભા. ૧૯૭

૧ એ નરમ, નૈટ્રોહૈડ્રોકલોરિકએસિડમાં પીગળે એવી, ને સુંદર પીળારંગની ધાતું છે. એસ્વતઃજ મળે છે. પ્લુટોનિક શેકામાંથી ને કેટલીક નદીઓની રેતીમાંથી નીકળે છે. હમણાંનું કાલિફોર્નિઆ ને આસ્ટ્રેલિઆમાંથી ઘણું સોનું આવે છે. એ ઘણી ભારે ધાતુઓની એક છે. ને

એનો ઘણોજ બારીક તાર થાય છે. તેમજ એ ઘણી ટીપાય એવી છે. એના વરક કરે છે જેની જાડાઇ $\frac{૧}{૬૦૦૦૦૦}$ ઇંચ હોય છે આ પત્રાં રસવામાં કામ લાગે છે. તેમજ દવામાં પણ વપરાય છે. ગમે તે ઊષ્ણતામાને ભીની અથવા સૂકી હવામાં એ કટાયા વગર રહે છે તેથી એનાં સુંદર ઘરેણાં ને વાસણ બનાવે છે. આજ કારણને લીધે એનું નાંણું પણ બનાવાય છે. કોઇપણ એક એસિડમાં એ પીગળતું નથી તેમજ રૂપાની પેઠે ગંધકને લીધે એ કાળું પડી જતું નથી.

ઇંગ્લાંડના નાણાનું સોનું, નર્યું સોનું નરમ હોવાને લીધે, તાંબાની મેળવણી વાળું હોય છે. એમાં સેંકડે ૮-૩૩ ટકા તાંબુ આવે છે. આમિશ્રધાતુ સખત હોય છે.

